



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“UTILIZACIÓN DE MINERALES ORGÁNICOS (SELPLEX Y BIOPLEX) EN
CARNEROS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI.”**

TRABAJO DE TITULACIÓN
Previa a la obtención del título de
INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR
CESAR XAVIER VELOZ VARGAS

RIOBAMBA – ECUADOR
2016

El presente trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente tribunal

Ing. MC. Guillermo Fernando Villa Samaniego.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. MC. José Vicente Trujillo Villacis.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. MC. Lucía Monserrath Silva Déley.
ASESORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 23 de Junio del 2016.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Cesar Xavier Veloz Vargas, con cedula de identidad número 0604322016, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos contantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 23 de Junio del 2016.

Cesar Xavier Veloz Vargas
CI: 0604322016,

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres José y Mariana que con su esfuerzo y sacrificio de cada día supieron encaminarme en el sendero correcto, que con perseverancia todas las metas propuestas se pueden alcanzar, a todos los profesores y amigos quienes en su momento me supieron apoyar y confiar en mí.

En especial a mis hermanos, José, Lorena, y Fernando que indirectamente fueron un apoyo incondicional en la lucha constante para culminar un peldaño más en la vida.

Cesar Xavier

AGRADECIMIENTO

Deseo agradecer profundamente a Dios y a la casualidad que la vida me otorgo al nacer en un hogar maravilloso, con el apoyo en todo sentido de mis padres, hermanos y en especial a María Elena y Pamela que son un pilar fundamental en mi vida quienes me dieron aliento para culminar esta meta propuesta .

Deseo expresar un agradecimiento especial a mi Director de Tesis Ing. Vicente Trujillo y a la Ing. Lucia Silva asesora de Tesis, gracias por su amistad, guía y apoyo durante todo el trabajo de investigación.

CESAR VELOZ

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. LOS OVINOS	3
1. <u>Origen y escala zoológico</u>	3
2. <u>Categorías de manejo</u>	4
B. LA PRODUCCIÓN OVINA	5
1. <u>El crecimiento y desarrollo ovino</u>	6
2. <u>Factores naturales que influyen en el crecimiento y desarrollo de los animales</u>	7
C. RAZAS DE OVINOS	8
1. <u>Merino</u>	8
a. Cuerpo	8
b. Vellón	9
c. Defectos	9
d. Aptitudes y Clima	9
2. <u>Corriedale</u>	10
a. Cuerpo	10
b. Vellón	10
c. Defectos	11
d. Aptitudes y clima	11
3. <u>Criollos o sin raza definida</u>	12
a. Cuerpo	12
b. Lana	12
4. <u>Ramboullet</u>	13
a. Cuerpo	14
b. Vellón	14
c. Defectos	14

d.	Aptitudes y clima	15
D.	MEDIDAS ZOOMÉTRICAS EN OVINOS	15
E.	NUTRICIÓN CON MINERALES DE LOS CORDEROS	19
F.	MINERALES ORGÁNICOS	22
1.	<u>Ventajas del uso de minerales en la forma orgánica</u>	23
2.	<u>Surge un nuevo concepto sobre minerales orgánicos</u>	24
3.	<u>Consideraciones finales</u>	25
G.	MINERALES ORGÁNICOS BIOPLEX	25
H.	MINERALES ORGÁNICOS SELPLEX	26
I.	INVESTIGACIONES EN ALIMENTACIÓN ANIMAL CON SELPLEX Y BIOPLEX	27
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	29
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	29
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	29
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	30
1.	<u>Materiales e insumos</u>	30
2.	<u>Equipos</u>	30
3.	<u>Instalaciones</u>	31
D.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	31
1.	<u>Esquema del Experimento</u>	32
2.	<u>Esquema del Análisis de Varianza</u>	32
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	32
1.	<u>Características productivas</u>	33
2.	<u>Características zoométricas</u>	33
3.	<u>Características económicos</u>	33
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	33
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	34
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	35
1.	<u>Características productivas</u>	35
a.	Peso inicial	35
b.	Peso final	35
c.	Ganancia de peso	35
d.	Consumo total de alimento	36

e.	Conversión alimenticia	36
f.	Porcentaje de mortalidad	36
2.	<u>Características zoométricas</u>	36
a.	Alzada de cruz	36
b.	Perímetro torácico	37
c.	Largo del cuerpo	37
d.	Largo de cabeza	37
e.	Altura de grupa	37
f.	Perímetro de caña	37
g.	Ancho de pecho	38
h.	Ancho de cadera	38
i.	Largo de grupa	38
3.	<u>Relación beneficio costo</u>	38
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIONES</u>	38
A.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVOS DE LOS CARNEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES MINERALES ORGÁNICOS (SELPLEX Y BIOPLEX) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI	39
1.	<u>Peso Inicial</u>	39
2.	<u>Peso final</u>	39
3.	<u>Ganancia de Peso</u>	42
4.	<u>Consumo de Balanceado</u>	44
5.	<u>Consumo de forraje</u>	45
6.	<u>Consumo Total de alimento</u>	46
7.	<u>Conversión Alimenticia</u>	49
8.	<u>Mortalidad</u>	51
B.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ZOOMÉTRICAS DE LOS CARNEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES MINERALES ORGÁNICOS (SELPLEX Y BIOPLEX) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI	51
1.	<u>Alzada de cruz</u>	51
2.	<u>Perímetro Torácico</u>	54
3.	<u>Largo de cuerpo</u>	56

4.	<u>Largo de la Cabeza</u>	57
5.	<u>Altura de la grupa</u>	59
6.	<u>Perímetro de Caña</u>	61
7.	<u>Ancho del pecho</u>	63
8.	<u>Ancho de Cadera</u>	64
9.	<u>Largo de Grupa</u>	66
C.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CARNEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES MINERALES ORGÁNICOS (SELPLEX Y BIOPLEX) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI	68
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	70
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	71
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	72
	ANEXOS	

RESUMEN

En la Unidad Académica de Investigación y Producción ovina y caprina de la FCP de la ESPOCH se evaluó la inclusión en la alimentación de los ovinos de dos minerales orgánicos (Bioplex y Selplex), frente a un tratamiento testigo. El número de repeticiones fue cuatro con un total de doce unidades experimentales, que fueron modeladas bajo un diseño completamente al azar simple. La evaluación estadística de los parámetros productivos, determinó los resultados más altos al adicionar a la dieta bioplex (T2), en lo que respecta al peso final (79,54 kg), ganancia de peso (21,34 kg), consume total de alimento (116,58 kg), y sobre todo conversión alimenticia más baja (5,55). Los resultados más eficientes al agregar en la dieta Selplex (T1), en lo que respecta a alzada de la cruz (75,50 cm), largo del cuerpo (80 cm), largo de la cabeza (25,50 cm), altura de la grupa (74 cm), y perímetro de la caña (11,50 cm). Las variables zoométricas de perímetro Torácico, (99,25 cm), ancho del pecho (23,50 cm), ancho de la cadera (28,25 cm), y largo de la grupa (27,25 cm), fueron más elevados al utilizar bioplex (T2). La proyección económica determina que al faenar los carneros se obtendrá los resultados más altos al utilizar bioplex (T2), ya que la relación beneficio costo marca un valor nominal de 1,22 es decir que por cada dólar invertido se espera una rentabilidad de 22 centavos de dólar que resulta atractiva sobre todo tomando en cuenta que de ovino es un animal rustico.

ABSTRACT

In the Academic Unit of Research and sheep and goat production at the FCP (Faculty of Animal Sciences) from ESPOCH it was evaluated the inclusion of two organic minerals (Bioplex and Selplex) in sheep feeding compared to a control treatment. In order to conduct this research an amount of four repetitions was taken with an overall of twelve experimental units treated under a fully simple randomized simple design. Statistical evaluation of the parameters determined the highest outcomes when adding Bioplex (T2) to the diet, regarding to final weight (79,54 kg), weight (21,34 kg), food total consumption (116,58 kg), and, more over; lower food conversion (5,55). The most efficient results when adding Selplex (T1) to the diet, in terms of height at the withers (75,50 cm), body length (80 cm), head length (25,50 cm), rump height (74 cm), cannon perimeter (11,50 cm). The zoometric variables of thoracic perimeter (99,25 cm, chest width (23,50 cm), hip width (28,25 cm), and wither length (27,25 cm), which were more elevated when using Bioplex (T2). The economic projection determines that the rams slaughtering will make possible to get the highest results when using Bioplex (T2), since the relationship cost-benefit reveals a nominal value of 1,22 which means that per every dollar invested it is expected to get a profit of 22 cents of dollar, which results attractive, even more, taking into account the fact that a sheep is a rustic animal.

LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1.	MEDIDAS ZOOMÉTRICAS TOMADAS CON CINTA MÉTRICA.	18
2.	MEDIDAS TOMADAS CON BASTÓN OVINOMÉTRICO.	19
3.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI.	29
4.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	32
5.	ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA.	32
6.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LOS CARNEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES MINERALES ORGÁNICOS (SELPLEX Y BIOPLEX) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI.	40
7.	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ZOOMÉTRICAS DE LOS CARNEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES MINERALES ORGÁNICOS (SELPLEX Y BIOPLEX) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI.	52
8.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE LOS CARNEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES MINERALES ORGÁNICOS (SELPLEX Y BIOPLEX) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI.	69

LISTA DE GRÁFICOS

N°		Pág.
1.	Comportamiento del peso final y ganancia de peso de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.	43
2.	Comportamiento del consumo de forraje de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.	45
3.	Comportamiento del consumo total de alimento de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.	47
4.	Comportamiento de la conversión alimenticia de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.	49
5.	Comportamiento de la alzada de la cruz de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.	54
6.	Comportamiento del perímetro torácico de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.	55
7.	Comportamiento del largo del cuerpo de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.	56
8.	Comportamiento del largo de cabeza de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.	58
9.	Comportamiento de la altura de grupa de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.	59
10.	Comportamiento del perímetro de caña de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.	61

11.	Comportamiento del ancho del pecho de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi	63
12.	Comportamiento del ancho de la cadera de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.	65
13.	Comportamiento del largo de la grupa de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.	67

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Evaluación del peso inicial de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.
2. Evaluación del peso final de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.
3. Evaluación de la ganancia de peso de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.
4. Evaluación del consumo de balanceado de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.
5. Evaluación del consumo de forraje de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.
6. Evaluación del consumo total de alimento de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.
7. Evaluación de la conversión alimenticia de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.
8. Evaluación de la alzada de la cruz de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.
9. Evaluación del perímetro torácico de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.
10. Evaluación del largo del cuerpo de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.
11. Evaluación del largo de cabeza de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.
12. Evaluación de la altura de la grupa de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.

13. Evaluación del ancho de pecho de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.
14. Evaluación del ancho de cadera de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.
15. Evaluación del largo de grupa de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.
16. Trabajo de campo de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex).
17. Dieta del grupo control de los carneros alimentados, en la estación experimental Tunshi.
18. Dieta con la adición al balanceado de Selplex (T1), de los carneros alimentados, en la estación experimental Tunshi.
19. Dieta con la adición al balanceado de Bioplex (T2), de los carneros alimentados, en la estación experimental Tunshi.

I. INTRODUCCIÓN

La Asociación Nacional de Criadores de Ovejas Ecuador posee la tierra, los recursos naturales y la fuerza de trabajo necesarios para fomentar una productiva industria ganadera en relación a la especie ovina. Se puede observar que la producción del país es deficitaria frente a la demanda interna de carne; estableciéndose una disponibilidad aparente per-cápita que no llega a los 3 kg/hab/año. Esta situación revela la necesidad de incrementar la producción a fin de atender la gran demanda de este producto en el mercado nacional; por lo tanto, existe una buena perspectiva para invertir en esta actividad económica. Las grandes ventajas nutricionales que posee la carne de ovino, pues son las carnes más limpias, con mayores valores nutricionales y con menor cantidad de grasas perjudiciales para el ser humano. Si los animales no obtienen suficiente cantidad de cada nutriente, disminuye su rendimiento y pueden morir por un proceso conocido como enfermedad carencial. En el aspecto de manejo técnico podemos considerar el remplazo de minerales inorgánicos por minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la alimentación de carneros, se contribuiría a la salud animal y de los consumidores, al tratarse de una suplementación totalmente orgánica no se producirán efectos tóxicos en la carne.

La ovejería se halla en manos de los campesinos marginales pobres, ellos obtienen el alimento, el vestido, fertilizan sus campos, e incluso obtienen ciertas ganancias. Los ingresos pueden ser incrementados mejorando las técnicas de explotación que comprende nutrición, manejo, sanidad y genética, por consiguiente mejorar el nivel de vida de estos ecuatorianos, incluso ayudar a un número de personas vinculadas a esta actividad productiva. Además el mejor aprovechamiento de los cueros de oveja y de corderos que actualmente no tienen un tratamiento industrial que abra un mercado seguro, facilitará la producción de “badanas” y de “pieles al pelo”.

Los componentes minerales juegan un papel importante dentro de la reproducción y del funcionamiento fisiológico del animal. Las necesidades en minerales deben ser cubiertas y controladas mediante el manejo de la alimentación, para evitar una

carencia o toxicidad de alguno de los elementos. Cuando se produce un aporte mineral inadecuado o en proporciones incorrectas la función reproductiva es la más afectada, lo que con lleva a su vez, una disminución de la productividad y de la rentabilidad de las explotaciones. La carencia de minerales origina problemas, como falta de celo, crecimiento insuficiente de los huesos y pérdidas de lana. La manufactura de telas y vestidos de lana se desarrolló rápidamente, convirtiéndose el Ecuador en un importante centro fabril industrial que alcanzó un máximo esplendor durante los siglos XVII y XVIII En otros países la ovejería es un buen negocio, y aún más toda la economía de un país depende de la producción ovina como es el caso de Australia, Nueva Zelanda, Uruguay entre otros

El manejo de minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en carneros en la Estación Experimental Tunshi, no tendrá un impacto ambiental negativo, al contrario la implementación de esta estrategia para generar un incremento en la eficiencia de uso de los recurso naturales empleados en la alimentación animal, permitiendo aumentar la productividad y/o mejorar la rentabilidad de la producción de los carneros. Sin embargo, estudios recientes han mostrado que los minerales orgánicos pueden ser incluidos en las dietas de rumiantes a niveles más bajos de suplementación en relación a los niveles de los minerales inorgánicos, proveyendo equivalencias, si es que no se alcanzan mejoras en la salud del animal. Los resultados de la presente investigación deberán ser difundidos a las pequeños, medianos y grandes productores de ovinos del país, en función de resolver los problemas productivos y nutricionales, por lo cual los objetivos propuestos en la presente investigación fueron:

- Determinar cuál de los minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), mejoran los parámetros productivos de los carneros.
- Determinar la influencia de los minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), sobre las características zoométricas de los carneros, de la Estación Experimental de Tunshi.
- Evaluar el costo por cada tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LOS OVINOS

Arronis, V. (2003), indica que “El ovino es un mamífero cuadrúpedo, ungulado, rumiante, doméstico, usado como ganado. A la hembra se la llama oveja y al macho, carnero (que generalmente presenta grandes cuernos, normalmente largos y en espiral). Las crías de la oveja son los corderos y los ejemplares jóvenes son conocidos como moruecos. Un grupo de ovejas conforman un rebaño, piara o majada (Uruguay y Argentina), y al cercado donde se meten se le denomina aprisco, brete, corral o redil. La cría y utilización de estos animales por parte del hombre se conoce como ganadería ovina”.

1. Origen y escala zoológico

El origen de la domesticación de la oveja se encuentra en Oriente próximo, en el denominado creciente fértil. Las evidencias arqueozoológicas señalan que la domesticación tuvo lugar en torno al VII milenio (A.C.). Las herramientas de la biología molecular han permitido distinguir tres eventos de domesticación diferentes, basándose en tres haplogrupos diferentes de ADN mitocondrial, aunque algunos estudios distinguen hasta 5. La mayoría de los estudios atribuyen el origen silvestre de la especie al muflón asiático (*Ovis orientalis orientalis*), descartando así otros congéneres como el argali (*Ovis ammon*), o el urial (*Ovis orientalis vignei*), que se barajaban como posibles ancestros. El muflón europeo (*Ovis orientalis musimon*), sería el resultado de ovejas asilvestradas en la antigüedad, bien por haberse escapado de los rebaños o bien por haber sido abandonadas ante la aparición de razas con lanas de mejor calidad, también desde Oriente Próximo y extendidas por el comercio, con el objetivo de aprovechar su piel, lana, carne y leche. Tiene una longevidad de 18-20 años. Su carne y leche se aprovechan como alimento. Con la leche pueden elaborarse derivados lácteos, entre los que destaca el queso. Con su lana se elaboran distintos productos, especialmente ropa. El cuero es otro subproducto

ampliamente utilizado. La escala zoológica a la que pertenecen los ovinos se describe a continuación. (Arronis, V. 2003).

- Tipo: Vertebrados.
- Clase: Mamíferos.
- Subclase: Placentarios.
- Orden: Artiodáctilos.
- Suborden: Rumiantes.
- Familia: Bóvidos.
- Subfamilia: Caprinos.
- Género: Ovis.
- Especie: Aries.

2. Categorías de manejo

Montalvo, M. (2015), menciona que para determinar las categorías se tienen en cuenta tres aspectos fundamentales; edad, fundamentación productiva y sexo. Las principales categorías son:

- Sementales. Machos adultos destinados a la reproducción y con 18 meses de edad.
- Reproductoras. Hembras con más de un año de edad, que tienen al menos un parto.
- Crías. Hembras y machos desde el nacimiento hasta el destete.
- Hembras en desarrollo. Hembras desde el destete hasta los 12 meses de edad, borregas).
- Hembras jóvenes. Hembras desde los 12 meses de edad hasta el primer parto.

- Machos en desarrollo. Machos preseleccionados para futuros sementales desde el destete y a los 18 meses, (borregos).
- Animales en ceba: Machos en ceba desde el destete hasta el momento del sacrificio (Corderos).
- Receladores. Machos de más de 12 meses de edad, con el pene desviado para detectar y provocar el celo.
- Desecho. Hembras y machos eliminados de la actividad reproductiva y en proceso de ceba.

Fernández, B. (2015), indica que existen otros términos para denominar las categorías de los ovinos como son:

- Corderos: Animales de menos de un año.
- Ovejos: Adultos destinados a la ceba o a la reproducción.
- Capones: Machos adultos castrados, destinados a la ceba.
- Morruecos: Machos adultos que se destinan para sementales.

Montossi, F. (2009), señala que en los caprinos también existen otros términos equivalentes:

- Cabritos: Son las crías.
- Cabras: Son las hembras adultas.
- Macho cabrío: Es el semental.

B. LA PRODUCCIÓN OVINA

Figueredo, L. (2004), reporta que la producción ovina constituye una de las fuentes para satisfacer las demandas calóricas y proteicas del ser humano, representa el 8% de la producción de carne mundial, brinda además una variada

gama de productos como leche, lana, carne, piel entre otros, de económica explotación, fácil manejo y buena adaptabilidad.

1. El crecimiento y desarrollo ovino

El crecimiento es uno de los fenómenos más importantes en la práctica ganadera, evaluando el plano nutricional, las hormonas, las vitaminas y los antibióticos son factores que influyen sobre el peso vivo. Después del nacimiento, el crecimiento es normalmente medido como la ganancia diaria a la semana en kg de peso vivo disminuyendo su ritmo a medida que la madurez fisiológica se aproxima. El crecimiento es el aumento de peso hasta que alcanza el tamaño adulto, lo que se puede medir mediante la curva de éste parámetro, incremento en porcentaje y la ganancia de peso por unidad de tiempo, considerándose la más común entre estas medidas el peso vivo; pero también se usan con frecuencia otras, tales como altura y longitud, estas medidas resultan frecuentemente las más valiosas que el peso vivo; una combinación de éste y las medidas de tamaño demuestra que el animal puede continuar creciendo en tamaño permaneciendo constante su peso corporal. (Figueredo, L. 2004).

Frolich, G. (2015), indica que el desarrollo como la modificación de su figura, conformación y cuando sus diversas facultades y funciones alcanzan su pleno ser, valorándose mediante las mediciones del cuerpo o de la canal, el peso de los diferentes órganos, partes y tejidos. Las mediciones externas del animal son utilizadas mayormente para determinar el crecimiento y desarrollo del animal, este último es el resultado del crecimiento diferencial de los diferentes órganos y tejidos, lo que significa una curva de crecimiento ponderal diferente para cada parte del cuerpo. Asimismo, para este autor hay una curva principal de crecimiento que nace en la cabeza y progresa a lo largo del tronco y por curvas secundarias que nacen en la extremidad inferior de los miembros y se dirige hacia el tronco. Todas estas curvas concluyen en un punto que corresponde a la unión del tronco con la última costilla, siendo ésta, por tanto la región que más demora en desarrollarse.

Febles, M. (2010), manifiesta que la elección de los carneros para sementales o de las ovejas de reemplazo, no dependen del valor en que son vendidos o adquiridos (no siempre el mejor animal es el de mayor precio), sino que deben considerarse aquellas características que le representen al productor mayores ganancias, como son la producción de corderos, de carne, de lana o de leche. Es por esto, que tanto la adecuada elección del carnero como de la oveja son muy importantes por los efectos que tendrán en la productividad de todo el rebaño. El presente escrito, tiene como objetivo señalar algunas características que le ayuden a los productores cuando tienen que adquirir un carnero o tengan que dejar una oveja de reemplazo en su rebaño.

2. Factores naturales que influyen en el crecimiento y desarrollo de los animales

Montalvo, M. (2015), indica que influyen en el crecimiento y desarrollo de los animales, pueden ser agrupados en genético, fisiológico, y nutricional:

- **Factor Genético** El número de células en cada tejido está determinado genéticamente, de ahí que el peso del tejido en el animal adulto también lo esté. Cada tejido pasa por una fase de madurez representado por el punto de inflexión de la curva ponderal.
- **Factor fisiológico:** el orden de maduración de los tejidos es el siguiente: nervioso, óseo, muscular y graso y la velocidad de alimentación (toma de nutrientes), de cada tejido siguen el mismo orden. Los cambios más generales observados en diferentes especies son como sigue: al nacimiento hay una elevada proporción de cabeza, patas y vísceras y la proporción de la canal (rendimiento), es pequeña; en la etapa de crecimiento se desarrolla la canal incluyendo los músculos. Una vez alcanzado el estado adulto comienza a aumentar la velocidad de crecimiento del tejido adiposo y el animal engorda.
- **Factor nutricional** El grado de madurez con que nace cada especie es diferente y está determinado por el desarrollo durante la etapa fetal.

C. RAZAS DE OVINOS

Indica que hay más de 800 razas de ovejas en todo el mundo ocupando los espacios más variados, desde zonas de régimen desértico hasta las áreas tropicales húmedas. Algunas son especializadas en la producción de carne, lana o leche, siendo más bien usadas para doble propósito –lana y carne. Las razas en el Ecuador son de tres tipos: mayormente criollas con el 96% del total de la población, le siguen las cruza con el 3% y puras con apenas 1%. (Asociación Nacional de Criadores de Ovejas ANCO, 2015).

1. Merino

La Asociación Nacional de Criadores de Ovejas ANCO, 2015), manifiesta que la raza merino es la más numerosa del mundo, es la raza productora de la lana por excelencia, siendo además, por su finura y calidad, la de mayor demanda y mayor precio mundial. Se caracteriza por su color blanco, suavidad y densidad. La fusión de sangres Merino de distintos tipos introducidos desde España, Alemania, Austria, Hungría y Francia, a principios del siglo pasado, originó en la República Argentina una nueva raza especializada en la producción de lana muy fina. Las principales características de la raza merino son:

a. **Cuerpo**

- Cara: Destapada hasta la línea de los ojos.
- Mucosa: Rosada.
- Nariz: Con 1 - 2 arrugas transversales.
- Orejas: Carnudas cubiertas de pelo blanco aterciopeladas.
- Cuernos: Machos con cuernos triangulares, hembras acornes.
- Pezuñas: Blancas.
- Piel: Suelta fina y rosada con dos grandes pliegues en el pecho.

b. Vellón

- Diámetro: 19 - 24 micras
- Densidad: 60 - 70 hebras / mm²
- Largo de la mecha: 6 - 10 cm
- Rizo: 6 - 8 / cm
- Rendimiento: 70 %
- Garreo: poco
- Exterior: cerrado

c. Defectos

- Pelos en el vellón.
- Manchas negras en las pezuñas, astas, paladar morro y otras partes del cuerpo.
- Lana muy corta, lana gruesa.
- Hocicos muy alargados.
- Vellones flojos.
- Exceso de lana en la cabeza orejas muy alargadas y cubiertas de lana.
- Mala conformación de sus partes.
- Malos aplomos.

d. Aptitudes y Clima

- Se adapta mejor a climas y terrenos secos.
- No es exigente en su alimentación, es rústico.
- Estación de cría muy amplia.
- Corderos débiles, sensibles al frío y lluvias.
- Rendimientos altos al lavado, por baja suarda y limpieza de vellones.
- Mala productora de carne.
- En zonas bajas y húmedas presentan problemas podales.

2. Corriedale

Pérez, M. (2014), indica que la formación de la raza tuvo lugar en la Isla Sud de Nueva Zelanda, por inspiración del Sr. James Little, quien en el año 1866 inició sus trabajos de cruzamiento entre los grupos de ovinos existentes en la región, del cruzamiento entre Lincoln, Leiceste y Merino australiano. Su idea fue la de lograr una oveja de mejor constitución (más robusta), que el Merino y que produjera un vellón amplio pesado y de mechas más largas que las de esta raza, que era ciertamente la más difundida en el mundo, Es una oveja de tamaño mediano con la cara blanca y la nariz negra. Es una buena madre y proporciona corderos de calidad para el mercado. Los nuevos animales, que tomaron el nombre de Corriedale en razón de ser ese el lugar de crianza, tenían entonces la siguiente composición genética: 50% Merino y 50% Lincoln, fijado por selección y consanguinidad. Es un animal rústico con adaptación a pastoreo extensivo. El peso de macho adulto: 100 – 125 kg, peso de hembra adulta: 68 – 71 kg.

a. Cuerpo

- Cara: Algo tapada tendiendo a descubierta.
- Mucosa: Negra.
- Nariz: Cubierta de pelos blancos, suaves, no brillantes (blanco tiza).
- Orejas: Cubiertas de lana.
- Cuernos: No presentan.
- Pezuñas: Negras.
- Piel: Lisa.

b. Vellón

Diámetro:	25 - 31 micras
Densidad:	29 hebras / mm ²
Largo de la mecha:	9 - 15 cm
Rendimiento:	60 %

Rizo:	2 - 3 / cm
Suarda:	Cremosa
Garreo:	Bueno
Exterior	Más o menos parejo.
Peso de vellón prelavado	4,5 – 6,8 kg.
Rendimiento del vellón:	50 – 60%
Longitud de mechón:	9 – 15 cm.

c. Defectos

- Mala conformación, Malos aplomos y boca defectuosa, con cuernos pesados unidos al hueso del cráneo.
- Excesivas manchas marrones o negras en la cabeza o pierna y presencia de pelos en el vellón.
- Lana demasiado fina o gruesa, con exceso de pliegues en el cuello, Orejas caídas y excesiva ceguera de lana.

d. Aptitudes y clima

- Se aclimata sin dificultad en los ambientes extremos, es una prueba de su vigor y rusticidad. Soporta rigores del clima o deficiencias del suelo.
- Produce excelentes corderos, es prolífica, produce gran cantidad de leche. Sirve para cruces comerciales.
- Su precocidad y condiciones de maduración temprana determinan un engorde rápido.
- La lana Corriedale de finura mediana llamada “cruza fina” tiene un gran “lustre”, sedosa al tacto, fácilmente teñible y de uniformidad muy estimada.

3. Criollos o sin raza definida

Giberti, M. (2015), manifiesta que la criolla se considea sin raza definida, es descendiente de las ovejas de las razas Churra y Manchega originarias de España introducidas al país en época de la conquista. Es un animal pequeño, magro y produce un vellón muy liviano formado por una mezcla de pelos largos y gruesos con lanilla corta y fina, algo característico de los ovinos antiguos. En el país existe aproximadamente el 90% de ovinos criollos en su mayoría en estado puro y otras manadas en proceso de mestizaje.

a. Cuerpo

Cara:	Limpia llena de pelos de varios colores.
Mucosa:	Varios colores, pigmentada.
Orejas:	Pequeñas recubiertas de pelos.
Cuernos:	Presentan de uno a varios pares de cuernos en diferentes direcciones, los machos y en las hembras pueden o no tener cuernos.
Pezuñas:	Variadas, principalmente pigmentadas.
Piel:	Gruesa.
Peso adulto:	20 - 30 Kg
Diámetro del vellón	45,6 micras
Largo de la mecha	12,8 cm
Peso del vellón sucio	1,48 Kg
Rendimiento:	42 - 44 %

b. Lana

- Son de lana gruesa mezclada con pelo, de varios colores desde el negro al blanco.

- El aspecto del animal con su lana completa debe dar la apariencia de que esta emponchado, cayendo su vellón con estas características por los costados y hacia el trasero.
- Al nacer los corderos tiene una felpa de lana que es absorbida por la capa de pelo que crece siempre y más rápidamente. La producción de lana de estos animales es prácticamente designada para autoconsumo, como para la fabricación de artesanías.

4. Rambouillet

La Asociación Nacional de criadores de ovejas. (2012), manifiesta que el Rambouillet se origina del Merino. La evidencia indica que el Merino se originó en Asia Menor en el siglo 8 AC, luego apareció en el norte de África, llegando al sur de España llevado por los fenicios. Fue desde España, precisamente que el merino tomo una gran importancia y también en una distribución mundial, Esta raza Rambouillet se encuentra en el campo como Merino Rambouillet. El merino español es la base genética de muchas razas. En la península ibérica, el Merino fue perfeccionado a través del tiempo y dio origen a tres tipos: El Escorial, Paular y Negrete, caracterizados por producir lana muy fina y animales de escaso desarrollo y bajo peso del vellón. En el siglo XVIII, se introduce el Merino Español a Francia a un sector llamado Rambouillet y aparece el Merino Rambouillet. En 1765 llegan los primeros merinos a Alemania procedentes de España, estos originaron el Merino De Sajonia y Merino Electoral, de tamaño pequeño, finura notable en la lana y precocidad tardía, piel lisa y vellones más pesados que los de sus antecesores españoles. En el siglo 18 los merinos españoles también llegaron a Norte América de los cuales se originaron los más famosos Merino Vermont, caracterizado por ser sumamente arrugado sin gran desarrollo y producir lana de gran finura. El Merino Vermont fue utilizado en la formación del Merino Australiano raza muy difundida actualmente. Las características de la raza son:

a. Cuerpo

- Cara: Destapada hasta la línea de los ojos.
- Mucosa: Rosada.
- Nariz: Con 1 - 2 arrugas transversales.
- Orejas: Carnudas cubiertas de pelo blanco aterciopeladas.
- Cuernos: Machos con cuernos triangulares, hembras acornes. Ahora existen machos acornes.
- Pezuñas: Blancas.
- Piel: Suelta fina y rosada con dos grandes pliegues en el pecho.

b. Vellón

- Diámetro: 19 - 24 micras
- Densidad: 60 - 70 hebras / mm²
- Largo de la mecha: 6 - 10 cm
- Rizo: 6 - 8 / cm
- Rendimiento: 70 %
- Garreo: poco
- Exterior: cerrado

c. Defectos

- Pelos en el vellón.
- Manchas negras en las pezuñas, astas, paladar morro y otras partes del cuerpo.
- Lana muy corta, lana gruesa y Vellones flojos.
- Hocicos muy alargados.
- Exceso de lana en la cabeza orejas muy alargadas y cubiertas de lana.
- Mala conformación de sus partes.
- Malos aplomos.

d. Aptitudes y clima

- Se adapta mejor a climas y terrenos secos.
- No es exigente en su alimentación, es rústico.
- Estación de cría muy amplia.
- Corderos débiles, sensibles al frío y lluvias.
- Rendimientos altos al lavado, por baja suarda y limpieza de vellones.
- Mala productora de carne.
- En zonas bajas y húmedas presentan problemas podales.

D. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS EN OVINOS

Aliaga, G. (2002), indica que la zoometría consiste en la medición de las regiones corporales externas de los animales, estas regiones se sitúan en cualquiera de las cuatro partes fundamentales de todo animal; cabeza, cuello, tronco y extremidades. Estas regiones mantienen una íntima relación de dependencia entre ellas, con el ambiente ecológico y con el ameno al que se les somete. Además que para la definición racial y de los biotipos, la zoometría puede ser un importante auxiliar en la selección de animales con mejor merito genético, mediante la determinación más precisa de las relaciones entre las diferentes partes corporales para juzgar la armonía del conjunto en términos de musculatura, profundidad, altura, longitud, aplomos, peso entre otros. También puede ayudar en el estudio de la evolución de las razas, para describir las tendencias de los productores de aumentar o conservar la alzada y la amplitud del ganado. La zoometría constituye una herramienta típica en la descripción de las razas animales, aunque ninguna clasificación racial debe descansar únicamente sobre datos biométricos, pero debe reconocerse su papel complementario en la descripción racial.

Calle, R. (2008), señala que si bien la etnología actual tiende a substituir los métodos analíticos tradicionales por otros que afectan directamente a la estructura genética de las razas, como es la obtención de datos sobre frecuencias

génicas en los polimórficos a partir de marcadores genético, esto nos hace pensar que, cuando menos, el intento de establecer por los métodos etnológicos tradicionales una base judicativa en una población animal, cuyas características fenotípicas la diferencian del resto de las razas y que permanece ignorada por los investigadores, no es del todo una tarea inútil, aunque sólo sea por el hecho de que ello pueda facilitar su inclusión en las líneas de investigación antes citadas, las medidas zoométricas además puede ser muy útil en la evaluación del crecimiento y desarrollo mediante los cambios températeles de la osamenta y del peso vivo, las principales son:

- Las medidas de altura determinan la alzada del animal, en sus diversas regiones especialmente las más elevadas.
- La alzada es la distancia perpendicular desde cada una de estas regiones al plano horizontal del suelo, estando el animal cuadrado, esto es, descansando simétricamente sobre sus cuatro extremidades y en posición normal, no desviando su centro de gravedad.
- Las medidas de longitud tratan de determinar la distancia entre los puntos corporales en el sentido longitudinal. Las medidas de anchura determinan la distancia entre puntos corporales en el sentido transversal al eje longitudinal del cuerpo.
- Las medidas de perímetro determinan el contorno de ciertas regiones corporales.
- Las medidas lineales de altura del anca y perímetro torácico se usan como estimadores de peso en el ganado bovino
- Tanto la altura a la cruz como al anca tienen un valor limitado como indicador del peso y muy bajo valor como indicador de tipo y función, el ancho de la cadera es la medida preferida para evaluar la conformación del animal. La altura sin embargo, la altura a la cruz contribuye mejor en las ecuaciones de predicción de carne producida.

- Para obtener las dimensiones corporales se contó con un equipo de medición que contenía un instrumento diferente por cada tipo de medida, entre los que se encontraba un bastón métrico para medir alturas, un bastón métrico modificado con un calibrador corredizo que delimitaba las anchuras, una cinta métrica flexible con la que se midieron largos y perímetros y un flexómetro para obtener las medidas de la cabeza
- Altura al anca. Es la distancia que existe, de manera perpendicular desde el punto más elevado de la cadera al plano de sustentación.
- Altura a la cruz. Es la distancia perpendicular que existe desde el punto más elevado a la línea media de la cruz al plano de sustentación.
- Ancho del hombro. Es la distancia que existe, en línea recta, entre los ángulos antero-inferiores de las dos espaldas.
- Ancho de la cadera. Es la distancia existente, en línea recta, entre los dos puntos más sobresalientes de la masa muscular de las nalgas.
- Perímetro Torácico. Es el contorno alrededor del tórax, tomando detrás de la articulación del codo.
- Largo del cuerpo. Es la distancia que existe, en línea recta, desde el punto posterior de inserción de la base de los cuernos o cresta de la nuca y el punto superior de la línea media de inserción del maslo de la cola, o tronco es la región formada por los huesos coxígeos cubiertos por los tejidos blandos y por la piel poblada de cerdas; es lo que comúnmente se llama origen o principio de la cola de los cuadrúpedos.
- Largo de la cruz. Es la distancia en la línea recta desde la cruz y el punto superior de la línea de inserción del maslo de la cola.

Las medidas zoométricas de los ovinos que son tomadas con cinta métrica se describen a continuación en el (cuadro 1).

Cuadro 1. MEDIDAS ZOOMÉTRICAS TOMADAS CON CINTA MÉTRICA.

MEDIDA	DESCRIPCIÓN
Longitud de la cabeza (LC),	Protuberancia occipital externa y punto más rostral del hueso nasal
Anchura de la cabeza (AC),	Corresponde a la medida del hueso frontal en su parte más ancha.
Longitud del cráneo (LC),	Está determinado por el largo del hueso frontal desde su unión con el hueso parietal en su posición caudal hasta su unión con el hueso nasal en su posición más rostral.
Anchura del cráneo (AC),	Corresponde al ancho que va desde las líneas temporales de cada lado a la altura del hueso frontal.
Anchura del pecho (AP),	Es la distancia que existe entre el tubérculo mayor del húmero de cada lado.
Longitud del lomo (LL),	Va a corresponder a la distancia que se presenta por dorsal desde la cruz hasta el nacimiento del sacro.
Longitud de la grupa (LG),	Está determinado por la distancia que se presenta entre cada tuberosidad coxal de la cadera.
Perímetro recto del tórax (PT),	Esta medida se toma en el tórax a la altura de la 3 y 4 costilla por detrás de los miembros Torácicos.
Perímetro de la caña (PC),	Corresponde a la medida del hueso metacarpo a la altura de la tróclea del metacarpo.
Longitud del muslo (LM),	Esta medida corresponde a la distancia que se presenta entre las articulaciones del fémur, como referencia se tomó en posición proximal el trocánter mayor del fémur y por distal la rótula.

Fuente: (González, 2015).

García, N. (2015), menciona que las medidas tomadas con bastón ovinométrico se describen a continuación en el (cuadro 2).

Cuadro 2. MEDIDAS TOMADAS CON BASTÓN OVINOMETRICO.

Medida	Descripción
Alzada a la cruz (ALZc),	Esta dada por la altura que se presenta desde la escápula al suelo en un ángulo de 90°.
Alzada a la pelvis (ALZp),	Va desde la tuberosidad sacra hasta el suelo en un ángulo de 90°.
Diámetro bicostal (DB),	Esta medida se toma en el tórax a la altura de la 3 y 4 costilla por detrás de los miembros Torácicos en posición dorsal.
Diámetro dorso esternal (DDE),	Va desde el esternón por detrás de los miembros Torácicos en diagonal hasta la cruz.
Diámetro longitudinal (DL),	Corresponde al largo del animal por craneal desde el manubrio esternal y por caudal la tuberosidad isquiática.

Fuente: Gómez, J. (2016).

E. NUTRICIÓN CON MINERALES DE LOS CORDEROS

El ganado ovino, al igual que el bovino y otras especies pecuarias, requieren la suplementación de minerales, sobre todo en aquellas condiciones en que los elementos más esenciales como el calcio, fósforo y microelementos como el magnesio, cobalto, cobre, hierro, azufre y otros de menor importancia desde el punto de vista nutricional, no están presentes en el suelo, y por consiguiente son escasos en los pastos que constituyen la fuente principal de alimentación. En condiciones como las de la Mesa de Guanipa y las sabanas orientales en general, donde los suelos son pobres en la mayoría de estos elementos, es necesario que el criador provea el rebaño (ovino, bovino o caprino), de tan importantes elementos nutritivos, los cuales, al intervenir en el metabolismo básico del animal

están estrechamente vinculados a los procesos de crecimiento, mantenimiento, producción y reproducción. (De La Barra, R. 2008)

Hervé, M. (2009), reporta que la importancia de los minerales, como constituyentes de los tejidos y fluidos del organismo, su acción sobre el funcionamiento de los órganos y en la síntesis de otras sustancias orgánicas, se ha realizado numerosos estudios a nivel mundial y en todas las especies de ganado. Por ejemplo, se conoce la relación definida del calcio y el fósforo en la formación y mantenimiento de la estructura ósea del organismo. Igualmente, se sabe que el calcio y fósforo presentes en las trabéculas de los huesos se encuentra en equilibrio dinámico con el de los fluidos y otros tejidos del cuerpo. Cuando estos elementos son deficitarios en los alimentos que el ganado consume, se produce la desmineralización de los huesos, desde donde son transferidos al plasma sanguíneo. Esta movilización se hace más crítica durante la gestación y la lactancia (mayor demanda), fases en las que la no suplementación de estos minerales puede conducir a la muerte del animal. Los principales minerales que requiere el ganado ovino son:

- Calcio: El calcio está presente también en los eritrocitos, en el fluido cerebro-espinal y cumple en el organismo funciones esenciales relacionadas con el mantenimiento de la permeabilidad de la membrana celular, la excitabilidad neuromuscular, la transmisión de impulsos nerviosos y en la activación de ciertos sistemas enzimáticos. Muy bajos niveles de calcio en el plasma sanguíneo, causa descargas espontáneas de impulsos nerviosos, lo cual puede conducir a tetania y convulsiones. Por el contrario, el exceso de calcio reduce la actividad cardíaca asociada con fallas respiratorias y por consiguiente, puede llegar a producir paros cardíacos.
- Fósforo: El fósforo, además de encontrarse en los huesos también está presente en todas las células del cuerpo donde cumple un importantísimo papel concerniente con el intercambio de energía, que opera en muchos de los procesos metabólicos donde es requerido. También debe señalarse que las vitaminas, el calcio y el fósforo están estrechamente interrelacionados, de tal

manera que la deficiencia de algunos de los tres minerales puede conducir a severos riesgos en los animales en crecimiento y producir osteomalacia en el caso de los adultos.

- **Magnesio:** El magnesio es también un constituyente de los huesos, en los cuales se encuentra en mayor proporción (70%), del músculo cardíaco, músculo esquelético y del tejido nervioso. Bajos niveles de magnesio, al igual que bajos niveles de calcio, causan descarga espontánea de impulsos nerviosos, lo cual conduce a tetania y convulsiones en el animal. Existe una condición conocida comúnmente como tetania de las pasturas, la cual aunque no es una deficiencia típica de magnesio tiene las mismas características del síndrome producido por la deficiencia de este elemento y responde a la administración del mismo. Esta condición se presenta en aquellos rumiantes que pastorean muy rápidamente sobre pastos en crecimiento (rebrotos), o en cultivos de cereales. Altos niveles de potasio en plantas jóvenes y suculentas pueden crear un desbalance del magnesio, creando así una condición donde la terapia con este mineral es efectiva.
- **Cobalto:** El cobalto es necesario en el caso de los rumiantes para la síntesis de la vitamina B₁₂, proceso que se desarrolla bajo la actividad de la microflora ruminal. El cobalto es importante en la utilización del hierro en las primeras fases de la hematopoyesis (formación de glóbulos rojos), mientras que el hierro tiene especial función en la formación de la hemoglobina y determina el tamaño de los glóbulos rojos. La deficiencia de hierro está asociada con la reducción del tamaño de los glóbulos rojos, los cuales se observan hipocrómicos, mientras que la deficiencia de cobalto está asociada con la disminución del número de glóbulos, pero no con su contenido de hemoglobina.
- **Otros Minerales:** Entre otros minerales debe citarse el azufre, el cual se encuentra en el organismo como componente de los aminoácidos cistina y metionina, así como en las moléculas de proteínas, de tal manera que el requerimiento de este elemento es aproximadamente 0,6 a 0,8% de la proteína total. Por otra parte está el sodio, cuyas funciones más importantes

son el mantenimiento de la presión osmótica, el balance ácido-base y la transmisión de impulsos nerviosos. Comúnmente, los vegetales que consume el ganado son deficientes en sodio, de allí que para cubrir los requerimientos del animal (0,05 a 0,15% de la dieta), es necesario incluir el sodio como sal común, permitiendo su consumo a deseo. El potasio funciona igual que el sodio, de tal manera que en condiciones de stress, una pérdida de sodio puede ser compensada por un incremento del potasio. Sin embargo, debido a que esta capacidad del organismo es limitada, mayores pérdidas de sodio conducen a una disminución de la presión osmótica y por tanto a la pérdida de agua o deshidratación.

F. MINERALES ORGÁNICOS

De La Barra, R. (2008), señala que para poder efectuar sus funciones vitales los animales requieren el aporte de una diversidad de nutrientes esenciales, que por diseño de la naturaleza se encuentran en principio en los vegetales. En el caso de los minerales traza como el cobre, cobalto, zinc, manganeso, hierro y selenio, los vegetales los toman del suelo y los incorporan a ciertas estructuras proteicas. A través de la evolución, los sistemas digestivos de los animales se han adaptado a la asimilación de estas formas de micronutrientes presentes en las plantas. Tradicionalmente las dietas de los animales son suplementadas con fuentes inorgánicas de minerales traza (selenitos, sulfatos, óxidos y carbonatos), que por su forma química pueden experimentar una diversidad de interacciones con otros componentes dietarios en el medio gastrointestinal; dichas interacciones se traducen con frecuencia en una asimilación insuficiente de estos minerales, obtención de estados sub óptimos de salud y productividad en los animales; así como una eliminación al entorno de cantidades significativas de minerales que entonces pueden fungir como contaminantes. Para aumentar su disponibilidad biológica, los minerales traza pueden unirse o incorporarse a ligandos; moléculas que estabilizan sus cargas eléctricas y les permiten llegar en mayor proporción a los sitios de absorción, para que una vez ahí faciliten su paso hacia los enterocitos. Los aminoácidos y péptidos pequeños se consideran excelentes ligandos para los minerales traza de interés en nutrición animal.

1. Ventajas del uso de minerales en la forma orgánica

Hervé, M. (2009), manifiesta que cuando se suministran a los animales, los minerales en la forma inorgánica sufren interacciones con otros componentes de la dieta, lo que perjudica su absorción, retención y metabolismo. La presencia de grasa (saturada e insaturada), fitatos y taninos, también favorece la formación de complejos y la reducción de la absorción de los minerales por parte del animal. Lo que se conoce sobre las exigencias de minerales para los animales proviene de los requerimientos publicados por el Consejo Nacional de Investigación (en inglés, National Research Council (NRC), en 1994, en dietas purificadas. En general, la industria ha utilizado niveles de minerales mucho más altos que los descritos en las tablas y de forma empírica. Entre las razones, se encuentran las pérdidas debidas a las interacciones, formación de complejos no disponibles y consecuente reducción de la absorción. Sin embargo, se sabe que esta práctica puede agravar aún más el efecto de interacción y antagonismo entre los minerales, además de aumentar la excreción en el medio ambiente.

Baldasarre, H. (2015), manifiesta que existen evidencias de antagonismo entre Cu, Fe y Zn y se sabe que concentraciones excesivas de uno de estos elementos pueden resultar en una deficiencia de los demás. En situaciones como estas, es posible observar, por ejemplo, cuadros de anemia causados por el exceso de Cu y no por la deficiencia de Fe. El uso de los minerales en forma orgánica ha sido ampliamente difundido en la industria avícola, principalmente debido a su mayor biodisponibilidad en comparación con las fuentes inorgánicas. En la forma orgánica, las moléculas de minerales están asociadas a proteínas y/o aminoácidos o productos de levadura (en el caso del selenio), lo que evita que ocurran interacciones con otros minerales o componentes de la dieta a lo largo del tracto gastrointestinal. Por lo tanto, hay una utilización mayor por parte del animal y menor excreción en el medio ambiente, asimismo mejor rendimiento y calidad de la carne. Además de no interactuar con otros componentes de la dieta, las fuentes orgánicas de minerales tienen un menor riesgo de contaminación por metales pesados (arsénico, paladio, cadmio, mercurio, plomo), dioxinas y difenilos policlorados (PCBs). Se trata de productos de alto valor agregado y sometidos a

un estricto control de calidad. Otra preocupación es el uso excesivo de minerales, ya que éstos son recursos no renovables. Por ejemplo, los estudios sugieren que es posible enfrentar una escasez de fósforo en 30 años o menos.

Rostagno, E. (2011), señala que ahora se cuenta con una exigencia menor de fósforo en dietas para pollos de engorde, sobre todo, porque para un buen desempeño es más importante considerar la relación entre el calcio y el fósforo (Ca:P), que la exigencia de fósforo por parte de los animales como tal. Además, según los investigadores, es necesario aprender a trabajar con menores niveles de fósforo, pues en un futuro cercano ésta seguramente será una preocupación aún mayor.

2. Surge un nuevo concepto sobre minerales orgánicos

Montalvo, M. (2015), manifiesta que después de varias décadas de investigación, ahora se sabe que al contrario de las fuentes inorgánicas, con el uso de fuentes orgánicas se puede reducir significativamente la inclusión de minerales en la dieta, sin comprometer los resultados zootécnicos. Con base en estos estudios, surgió el concepto de reemplazo total de los minerales inorgánicos por fuentes orgánicas en la producción animal, incluyendo pollos de engorde, reproductoras pesadas y ponedoras comerciales.

Un estudio reciente realizado en la Universidad Federal de Vicosa, Minas Gerais (datos no publicados), demostró que la suplementación de las dietas de pollos de engorde con una combinación de minerales en forma orgánica (Zn, Fe, Cu y Mn), y levadura de selenio a 33% de los niveles utilizados en la industria asegura el mantenimiento del desempeño y los índices de eficiencia productiva de las aves. La inclusión más baja también da como resultado una menor excreción de minerales en el medio ambiente, lo cual fue reportado por Leeson y Caston (2008), quienes observaron reducciones del 37%, 52% y 21% en la excreción de Zn, Mn y Cu, respectivamente, en comparación con los mismos minerales en forma inorgánica.

3. Consideraciones finales

Pérez, J. (2004) indica que los minerales tales como Fe, Cu, Zn, Mn y Se son esenciales para el desarrollo de los animales al estar involucrados en diversos procesos fisiológicos y metabólicos. A pesar de que se requieren en pequeñas cantidades, ejercen funciones vitales y aseguran la salud y productividad animal. Las fuentes inorgánicas de minerales han sido ampliamente utilizadas en la industria avícola, sin embargo los sistemas de producción sostenibles deben buscar alternativas para mejorar los resultados zootécnicos sin perjudicar el medio ambiente. La mayor biodisponibilidad de las fuentes orgánicas de minerales les permite que se incluyan en la dieta a concentraciones más bajas, sin efectos negativos sobre el rendimiento de los animales y el medio ambiente.

G. MINERALES ORGÁNICOS BIOPLEX

Los minerales bioplex se elaboran a partir de proteínas vegetales que son hidrolizadas hasta aminoácidos dipéptidos y tripéptidos, mismos que se hacen reaccionar bajo condiciones controladas con fuentes solubles de minerales traza. El resultado es una mezcla de quelatos de minerales con aminoácidos y péptidos pequeños que asemejan las formas presentes en los vegetales, y que por su estabilidad química pueden alcanzar en mayor proporción sus sitios de absorción. Los minerales bioplex pueden entonces ser liberados de su ligando para ser absorbidos, o bien, pasar a los enterocitos junto con sus ligandos, a través de los múltiples sitios de absorción que existen para la diversidad de aminoácidos y péptidos pequeños a los cuales permanecen unidos. Los minerales Bioplex son producidos bajo los más estrictos controles de calidad, incluyendo no sólo el proceso mismo de producción, sino también un programa sistemático de evaluación y auditoria de los proveedores de materias primas. La línea de minerales orgánicos traza Bioplex permite la nutrición de minerales traza en una forma lo más parecida posible a como se encuentran en la naturaleza. Respaldados por más de 18 años de investigación, los minerales traza Bioplex están en mejor capacidad de satisfacer las mayores necesidades de nutrientes de

la ganadería moderna en términos de rápido crecimiento, máxima eficiencia reproductiva y salud animal. (García, N. 2015).

H. MINERALES ORGÁNICOS SELPLEX

En el caso del selenio, debido a su naturaleza química, la síntesis de quelatos estables no es factible, por tal razón se recurre a un proceso de biosíntesis de aminoácidos selenados. Para tal fin, se emplean algunas cepas especiales de levaduras *Saccharomyces cerevisiae* que pueden realizar eficientemente esta síntesis de formas orgánicas de selenio. El selenio así obtenido (Selplex), es el producto tipo de referencia para la Food and Drug Administration (FDA), en los Estados Unidos y tiene la autorización para ser usado en todas las especies animales en la Unión Europea. Los requerimientos de Selplex para los ovinos depende de la cantidad de vitamina E en la dieta; el nivel de Selenio sugerido para los ovinos es de 0,1 mg Se /kg MS; siendo 2 mg Se / kg MS de la ración, el límite máximo tolerable. La deficiencia de Se produce una distrofia muscular o enfermedad del “músculo blanco” en los corderos, caracterizada por debilidad, rigidez y deterioro de los músculos de tal manera que los animales afectados tienen dificultades para mantenerse en pie (10). La deficiencia afecta la reproducción incluyendo la retención placenta, que responde muy bien a la suplementación con Selenio. (Pérez, M. 2014).

Giberti, J. (2015), reporta que tanto el bioplex como el selplex, tienen mayor biodisponibilidad que sus contrapartes inorgánicas, hacen posible la eliminación de las deficiencias marginales y clínicas de minerales, permiten optimizar el estado de salud y productividad animal, además de limitar al mismo tiempo la eliminación de minerales al medio ambiente en las deyecciones. En un momento en el que la industria pecuaria está poniendo especial énfasis en mantener la confianza de los consumidores, los aspectos de inocuidad alimentaria y rastreabilidad se han creado condiciones de aplicación sistemática y rutinaria en la fabricación de sus productos. Se enfoca a asegurar que el producto final tenga la concentración especificada de mineral, y que este se encuentre unido químicamente (quelatado), a los péptidos pequeños y aminoácidos de origen

vegetal que se utilizan como ligandos. Además, otro aspecto de gran relevancia que el programa contempla, es un monitoreo tanto del producto final, como de las materias primas utilizadas en la producción de bioplex y Selplex para que se garantice que estén libres de metales pesados, dioxinas y bifenilos policlorinados (PCB's). Con los minerales orgánicos bioplex y Selplex optimizamos la salud y productividad de los animales, cuidamos el medio ambiente y contribuimos a llevar alimentos sanos a la mesa de los clientes finales.

I. INVESTIGACIONES EN ALIMENTACIÓN ANIMAL CON SELPLEX Y BIOPLEX

Tema: Balance de selenio en corderos suplementados con selenio orgánico

Autores: López-Gutiérrez y Ramírez-Bribiesca, J. (2010),

El objetivo del trabajo fue determinar el balance de Selenio y la respuesta en la glutatión peroxidasa. Se llevó a cabo un ensayo para evaluar el efecto de la concentración de Selplex en la dieta, así como la adición de Se orgánico, los tratamientos fueron: T1 (Dieta testigo, la cual contenía 0,33 mg de Selenio y T2), Testigo + 300 mg de Selplex, con una concentración final de 0,93 mg de Se. El ensayo se llevó a cabo usando 8 corderos con un peso inicial de $30,5 \pm 2,09$ kg, donde la concentración de selenio en tejidos, la actividad de glutatión peroxidasa y balance de Se fueron analizados. El Se en la dieta no afectó la concentración de este en tejidos para el grupo testigo así como para los animales que recibieron Se orgánico. La actividad de glutatión peroxidasa no tuvo diferencias entre tratamientos ($p \leq 0,11$), aunque disminuyó ligeramente conforme transcurrieron los días del experimento, tanto en el testigo como en el tratamiento con Se orgánico. Los animales que recibieron Se orgánico tuvieron una mayor ($p = 0,054$), retención y una mayor ($p \leq 0,05$), absorción con relación al grupo testigo. La adición de Se orgánico mejora ligeramente el balance en los animales aunque no se refleja en la actividad de glutatión peroxidasa, ni en la concentración en tejidos.

Tema: Comparación de Bioplex TR con premezclas de minerales inorgánicos durante 42 días de edad en pollos de engorde machos Arbor Acres Plus.

Autores: José Abelino Díaz; Guerra Kelvin Hugo y Carrión González, 2012

Los minerales son muy importantes en las dietas comerciales para pollos de engorde, ya que les permite tener un mejor rendimiento y ayuda a los procesos fisiológicos y metabólicos. El objetivo de este estudio fue comparar Bioplex TR con minerales inorgánicos en pollos de engorde durante 42 días. El uso de minerales orgánicos traza quelatados ha sido sugerido para resolver estos problemas basados en el argumento de que minerales orgánicos traza quelatados son más biodisponibles aun a niveles de inclusión más bajos que minerales inorgánicos.

La investigación se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Se alimentaron 3,192 pollos machos de la línea Arbor Acres Plus®, los cuales se dividieron en 56 corrales de 1,25x3,75m, en un diseño de BCA (Bloques Completos al Azar), con 7 repeticiones por tratamiento, con un total de 57 aves por corral a una densidad de 12 aves/m², a los cuales se proporcionaron alimento producido por la Planta de Alimentos Balanceados de Zamorano. Se evaluaron ocho tratamientos, una dieta control, una dieta a base de minerales inorgánicos y 6 dietas a 120%, 100%, 80%, 60%, 40% y 20% de Bioplex TR. No se encontró diferencia significativa ($P > 0,05$), entre el tratamiento minerales inorgánicos con los tratamientos 3, 4, 5, 6 y 8 y si se encontró diferencia significativa ($P \leq 0,05$), en el tratamiento 7 con respecto al de minerales inorgánicos. El tratamiento con 60 y 20% podría usarse sin afectar los parámetros productivos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo experimental se desarrolló en la Unidad Académica de Investigación y Producción ovina y caprina de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en Estación Experimental Tunshi, en el kilómetro 12 de la vía Riobamba - Licto, Provincia de Chimborazo, a 2750 msnm, 79° 4 0´ Longitud W y 01° 65´ de latitud Sur. El tiempo de duración de la investigación fue de 90 días, en el cuadro 3, se describe las condiciones meteorológicas de la estación experimental Tunshi.

Cuadro 3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI.

Parámetro	Unidades	Promedio
Temperatura	°C	13,10
Humedad relativa	%	71,00
Precipitación	mm/año	558,60
Heliofanía	Horas luz	8,5

Fuente: Estación Metereológica, Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH (2016).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 12 carneros de la raza Ramboulet, con una edad de 2 años los cuales serán alimentados con forraje verde y alimento concentrado en una cantidad de 2 Kg por tratamiento en la estación experimental Tunshi, previamente seleccionados.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon para el desarrollo de la presente investigación se distribuyeron de la siguiente manera:

1. Materiales e insumos

- 12 carneros.
- Comederos.
- Bebederos.
- Cinta métrica.
- Aretes.
- Letreros de identificación.
- Botas de caucho.
- Mandil.
- Equipo de protección para manos y cara.
- Libreta de apuntes.
- Esferográficos.
- Mineral orgánico Bioplex.
- Mineral orgánico Selplex.
- Sales minerales.
- Concentrado.
- Especies forrajeras.

2. Equipos

- Balanza.
- Equipo veterinario.
- Pistola para colocar aretes.

3. Instalaciones

- Galpones.
- Bodegas para el alimento.
- Zona de alojamiento.
- Áreas de pastoreo.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

La investigación comprendió dos tratamientos utilizando minerales orgánicos, frente a un tratamiento testigo para evaluar la eficiencia de estos productos orgánicos.

- T0: Tratamiento control animales alimentados únicamente con dieta base (pastoreo y balanceado 500 gramos día y sales minerales 20 gr, día.),
- T1: animales alimentados con dieta base + Selplex
- T2: animales alimentados con dieta base + Bioplex

El número de repeticiones por tratamiento fue de cuatro con un total de doce unidades experimentales, con ovinos de la unidad experimental Tunshi, que fueron distribuidos bajo un diseño completamente al azar simple cuyo modelo lineal aditivo fue:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación.

μ = Media

T_i = Efecto del factor de los niveles de Selplex y Bioplex

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental.

1. Esquema del Experimento

Para la presente investigación el esquema del experimento queda conformado de la siguiente manera como expone en el (cuadro 4).

Cuadro 4. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Código	T.U.E	Rep.	Animal/Trat
Testigo “dieta base”	T0	1	4	4
Dieta base más Selplex	T1	1	4	4
Dieta base más Bioplex	T2	1	4	4
TOTAL				12

2. Esquema del Análisis de Varianza

El esquema del análisis de varianza que se utilizó en la presente investigación se describe en el (cuadro 5).

Cuadro 5. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA.

Fuente de variación	Grados de Libertad
Total	11
Tratamientos	2
Error	9

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales evaluadas durante el experimento fueron:

1. Características productivas

- Peso inicial, Kg.
- Peso final, Kg.
- Ganancia de peso total, Kg.
- Consumo de balanceado, Kg.
- Consumo de forraje verde, Kg.
- Consumo total de alimento, Kg.
- Conversión alimenticia.
- Mortalidad, %.

2. Características zoométricas

- Alzada de Cruz, cm.
- Perímetro Torácico, cm.
- Largo de cuerpo, cm.
- Largo de cabeza, cm.
- Altura de grupa, cm.
- Perímetro de caña, cm.
- Ancho de Pecho, cm.
- Ancho de Cadera, cm.
- Largo de Grupa, cm.

3. Características económicos

Relación beneficio costo.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

En la presente investigación los tratamientos fueron distribuidos en un Diseño Completamente al Azar (DCA), los datos numéricos de campo generados en la propuesta investigativa fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza.
- Separación de medias, de acuerdo a Tukey.

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para efectuar el trabajo experimental se utilizo el siguiente procedimiento:

- Primero se determinó los animales que fueron evaluados y que constituyeron las unidades experimentales es decir 4 carneros para cada uno de los tratamientos correspondientes, dando un total de 12 carneros de la Estación Experimental Tunshi.
- Posteriormente se realizó la adaptación de los animales previo el areteo correspondiente, y se los ubico en cada uno de los corrales debidamente identificados de acuerdo al tratamiento y repetición correspondiente.
- La alimentación de los carneros se realizó diariamente de acuerdo a los tratamientos es decir una dieta base para los 4 carneros que constituyen el tratamiento testigo; a los siguientes 4 carneros se les proporcionó una dieta base más Selplex y que correspondieron al tratamiento T1 y a los 4 últimos 4 carneros se les suministró una dieta base más bioplex, correspondiendo al tratamiento T2. La dieta base estuvo constituida por pastoreo y balanceado 500 gr día más sales minerales 20 gr día.
- A continuación se realizó la toma de peso inicial de cada uno de los carneros y se registro en la libreta de campo.
- Luego se efectuó la toma de datos del consumo de alimento, conversión alimenticia, alzada de cruz, perímetro torácico, largo de cuerpo, largo de cabeza, altura de grupa, perímetro de caña, ancho de pecho, ancho de cadera, largo de grupa y porcentaje de mortalidad, las características morfológicas, se midieron al inicio y al final y luego se tomo un promedio general.

- Se cumplió a cabalidad con el calendario de sanidad adecuado donde se contemplaron las vacunas, desparasitantes, y productos utilizados para el control de heridas.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Características productivas

a. **Peso inicial, Kg**

Para la evaluación del peso inicial de los carneros de la estación experimental Tunshi, se utilizó la balanza que existe en el programa y se registró en una libreta en kilogramos, cada uno de los pesos para luego ser tabulados.

b. **Peso final, Kg**

La medición del peso final se efectuó de la misma manera que para el peso inicial es decir utilizando la balanza que existe en el programa, se colocó el animal y se registró el peso a los 90 días, y se colocó en el registro de acuerdo al número de arete, en la columna al que corresponde y que ya se ha registrado el peso inicial.

c. **Ganancia de peso, Kg**

Para la determinación de la ganancia de peso de los carneros de la estación experimental Tunshi fue determinada en kilogramos y se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de pesos} = \text{Peso final (kilogramos)}, - \text{Peso inicial (kilogramos)}.$$

d. Consumo total de alimento

El consumo de alimento se registro diariamente de acuerdo al forraje y concentrando al que se adiciono los diferentes niveles de minerales orgánicos y luego se procedió a determinar el desperdicio para calcular el alimento neto que consume cada uno de los carneros y luego se registro en la libreta de acuerdo al arete de cada uno de los animales.

e. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia de los carneros fue determinada de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Conversionn alimenticia} = \frac{\text{Ganancia de peso ,kilogramos}}{\text{Consumo de alimento,kilogramos}}$$

f. Porcentaje de mortalidad

Para la determinación del porcentaje de mortalidad, se debió registrar el número de carneros que fallecen durante el trabajo experimental y luego se relaciono con el número total de animales para determinar el porcentaje de mortalidad de cada uno de los tratamientos.

2. Características zoométricas

a. Alzada de cruz

Para evidenciar la ganancia de altura a la cruz de cada unidad experimental se procedió a la medición con una regla desde la pezuña de la extremidad delantera hasta la altura de la cruz, y se la registro en la libreta de campo, de acuerdo al arete del carnero en la columna respectiva.

b. Perímetro torácico

Esta medida se tomó a la altura de la parte más declive de la cruz, bordeando el tórax, utilizando la cinta zoométrica regresando a su punto de partida, este dato que fue reportado en centímetros también nos puede servir para la determinación aproximada del peso y la determinación de algunos índices.

c. Largo del cuerpo

Para recopilar los datos de la longitud del cuerpo en los carneros investigados de la estación experimental Tunshi se registró los datos en la libreta de campo al medir con una regla desde la punta de la espalda (cruz), hasta la última vértebra sacro y primero coxal del ovino, dato que se tomó al inicio y luego al final.

d. Largo de cabeza

Para medir el largo de cabeza se tomó a cada uno de los carneros y utilizando un bastón, regla y se procedió a medir desde la protuberancia occipital externa hasta el punto más rostral del hueso nasal, esta medida fue registrada en la libreta de campo de acuerdo al número de arete del carnero.

e. Altura de grupa

Para la medida de la altura de grupa se utilizó un bastón zoométrico, así mismo es imprescindible apoyando este en el suelo, en línea completamente vertical a la unión entre el lomo y la grupa del ovino se la reportó en centímetros.

f. Perímetro de caña

La medición del perímetro de caña que nos sirve para conocer el desarrollo óseo corresponde a la medida del hueso metacarpo a la altura de la tróclea del

metacarpo, para la determinación de esta medición experimental se tomó a cada uno de los carneros y con la ayuda de una cinta métrica se procedió a realizarla y registrarla en centímetros en la libreta de campo.

g. Ancho de pecho

La anchura del pecho fue medida utilizando una cinta bovinométrica flexible y tenía como referencia la distancia que existe entre el tubérculo mayor del húmero de cada lado.

h. Ancho de cadera

El ancho de la cadera fue tomado con una escuadra a ambos extremos laterales de la grupa, es decir la distancia recta entre las puntas de las ancas (ángulos externos del íleon).

i. Largo de grupa

Para la medición del largo de la grupa Se tomo como punto de referencia la distancia entre las tuberosidades iliacas externas (punta del anca y punta del isquion).

3. Relación beneficio costo

Para determinar los costos de producción, se utilizaron los valores registrados de gastos efectuados desde el momento de la adaptación de los ovinos, alimento suministrado, mano de obra para el cuidado, suministro de fármacos, más un rubro de uso del corral relacionados con la venta o ingreso en el tiempo de la actividad de engorde y tomando en cuenta el precio de mercado para la venta de carne en kilogramos.

$$\text{Beneficio /costo} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Egresos Totales}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LOS CARNEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES MINERALES ORGÁNICOS (SELPLEX Y BIOPLEX), EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI

1. Peso Inicial

El peso inicial de los carneros de la Estación Experimental Tunshi, fue de 42,04, 54,67 y 58,20 kg, resultando necesario el control de la cantidad de alimento suministrada para evitar competencia que puede afectar la ganancia de peso, ya que es lógico que el animal más pesado requerirá mayor cantidad de alimento, para satisfacer las exigencias nutricionales que pueden estar influenciadas por un gran número de factores como especie animal, raza, edad, nivel de alimentación, etc. Los reportes son superiores a los de Curi, N. (2012), quien al realizar la caracterización fenotípica y sistema de producción de los ovinos criollos negros en la estación experimental Aña-Moyocancha, registró que el peso vivo en hembras fue de 26,13 kg, y en machos 24,17 kg. Arévalo M. (2005), reporta un peso vivo en hembras de 28,46 kg y en machos 30,98 kg.

2. Peso final

La evaluación del peso final determinó diferencias altamente significativas por efecto de los diferentes minerales orgánicos aplicados, estableciéndose las respuestas más altas al utilizar el bioplex (T2), con 79,54 kg, y que descendieron en el lote de carneros a los que se incorporó selplex (T1), con 70,76 kg, mientras tanto que los pesos más bajos fueron reportados en los carneros del grupo control (T0), es decir aquellos a los que no se suministró promotor de crecimiento, con resultados de 54,16 kg, (cuadro 6). De acuerdo a los reportes se aprecia que la utilización del promotor de crecimiento bioplex (T2), mejora el peso de los carneros al final de la investigación, por el contenido mineral que

Cuadro 6. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LOS CARNEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES MINERALES ORGÁNICOS (SELPLEX Y BIOPLEX), EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI.

VARIABLES	TIPO DE PROMOTORES			EE	PROB	SIGN
	TESTIGO	SELPLEX	BIOPLEX			
Peso Inicial, Kg.	42,04	54,67	58,20			
Peso final, Kg.	54,16 c	70,76 b	79,54 a	2,06	0,00004	**
Ganancia Total de Peso, Kg.	12,11 b	16,09 ab	21,34 a	1,80	0,02	*
Consumo de balanceado, Kg.	45,00 a	45,00 a	45,00 a			
Consumo de Forraje verde, Kg.	48,74 c	63,68 b	71,58 a	1,86	0,00	*
Consumo Total de alimento, Kg.	93,74 c	108,68 b	116,58 a	1,86	0,00	*
Conversión Alimenticia	7,78 a	7,32 a	5,55 a	0,74	0,14	ns
Mortalidad	0,00	0,00	0,00			

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a Tukey.

aporta a la dieta al inicio de la investigación pesos inferiores al del resto de tratamientos, lo que puede deberse según Pérez, M. (2004), quien indica que la línea de minerales orgánicos bioplex permite la nutrición de minerales traza en una forma lo más parecida posible a como se encuentran en la naturaleza, están en mejor capacidad de satisfacer las mayores necesidades de nutrientes de la ganadería moderna en términos de rápido crecimiento, máxima eficiencia reproductiva y salud animal. En este contexto, se presentan como beneficiosos los estimulantes del crecimiento (bioplex), debido a una acción sobre el anabolismo proteico, que prácticamente se traduce en una mayor cantidad de músculo o carne en proporción apreciable, con un contenido menor de grasa. Son principalmente miotróficos (actúan directamente sobre células musculares). La hormona penetra en la célula, se fija a un receptor del citoplasma; va al núcleo. Se estimula la producción de un RNA mensajero, que elabora una enzima que actúa en el proceso de síntesis proteica.

Los pesos obtenidos en el presente trabajo que se ilustran en el gráfico 1, no pueden ser comparados con otras investigaciones, por cuanto no existen pruebas con este tipo de alimento, así como también no hay trabajos que evalúen este periodo, a excepción del reporte de Huerta, M. (2000), quien al establecer los requerimientos nutricionales de ovinos de lana y presentada en el XI Congreso Nacional de Producción Ovina (Chapingo, México), toma como referencia el peso inicial de los ovinos de lana 45 kg, y como peso final los 77 kg, y que son inferiores al del presente trabajo de evaluación, sin señalarse el tiempo de evaluación ni la edad de los animales, no obstante se ajusta, por la concordancia con los valores de pesos, sin embargo sus resultados sirvieron de guía para los restantes parámetros de medida del desarrollo de los corderos como la ganancia diaria de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.

Además son inferiores a los resultados de Solórzano, R. (2015), reportó en los animales de la estación de Tunshi que recibieron 100 y 300 g/día del tamo de quinua los mayores pesos y que correspondieron a 37,08 y 38,11 kg, respectivamente, a los 30 días evaluación de los pesos de las corderas mestizas, pero son superiores a los reportes de Macas, M. (2005), quien para finalizar el

ensayo registro pesos que variaron entre 41,875 kg para los ovinos del tratamiento testigo que fueron los de menor rendimiento, hasta 43,10 y 44,10 kg para los que se alimentaron a base de ensilaje de tamo de fréjol + arveja y ensilaje de rastrojo de maíz.

3. Ganancia de Peso

Los valores promedio de la ganancia de peso registrada presentaron diferencias significativas por efecto de la aplicación de diferentes niveles de promotor de crecimiento aplicado a la formula diaria, estableciéndose las respuestas más altas al adicionar Bioplex (T2), con respuestas de 21,34 kg, seguida de la ganancia alcanzada en el lote de carneros a los que se suministró Selplex (T1), con 16,09 kg, en tanto que los reportes más bajos fueron alcanzados en los animales del grupo control (T0), con 12,11 kg, como se ilustra en el gráfico 1, es decir que el bioplex por su composición nutricional, favorece la ganancia de peso a lo que es sumado el efecto del peso con el que inician los carneros. De acuerdo a los reportes mencionados se aprecia que al utilizar Bioplex se consigue mayor ganancia de peso que depende significativamente del consumo de alimentos es decir por cada unidad de consumo incrementado la ganancia de peso también tiende a mejorar.

Lo que es corroborado según Baldasarre, H. (2001), donde se menciona que los minerales Bioplex se elaboran a partir de proteínas vegetales que son hidrolizadas hasta aminoácidos dipéptidos y tripéptidos, mismos que se hacen reaccionar bajo condiciones controladas con fuentes solubles de minerales traza. El resultado es una mezcla de quelatos de minerales con aminoácidos y péptidos pequeños que asemejan las formas presentes en los vegetales, y que por su estabilidad química pueden alcanzar en mayor proporción sus sitios de absorción. Los minerales Bioplex pueden entonces ser liberados de su ligando para ser absorbidos, o bien, pasar a los enterocitos junto con sus ligandos, a través de los múltiples sitios de absorción que existen para la diversidad de aminoácidos y péptidos pequeños a los cuales permanecen unidos, por lo que están en mejor capacidad de satisfacer las mayores necesidades de nutrientes de la ganadería

moderna en términos de rápido crecimiento, máxima eficiencia reproductiva y salud animal.

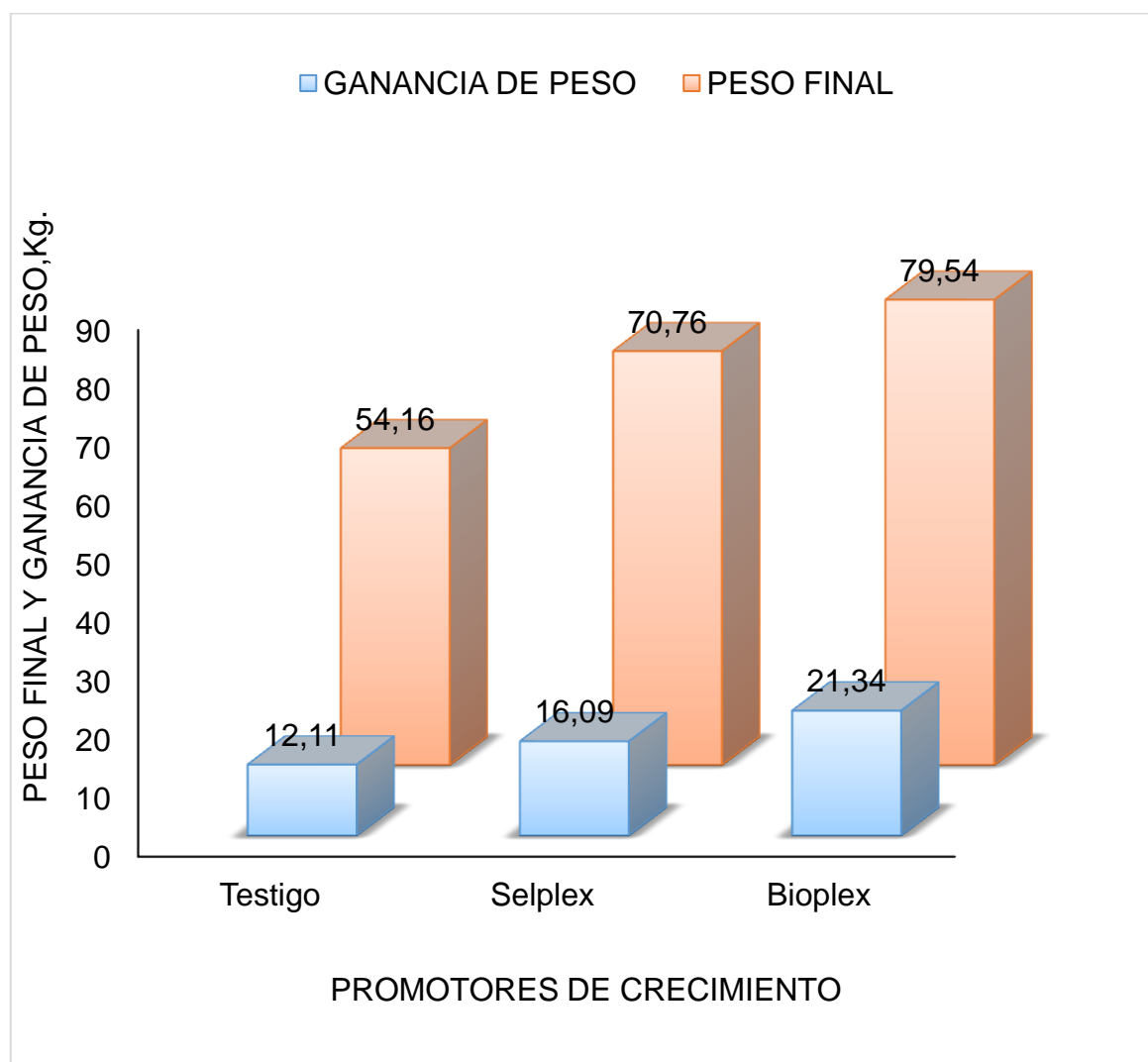


Gráfico 1. Comportamiento del peso final y ganancia de peso de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.

Los resultados de la presente investigación son superiores a los de Macas, M. (2005), quien reporta a partir de los 30 días y en adelante, hasta la finalización del estudio, el tratamiento a base de ensilaje de tamo de fréjol + arveja, y el de rastrojo de maíz, rendimientos en ganancia de peso de los carneros, de 15,275 kg/animal, así como también de Solórzano, R. (2015), quien registró los mayores incrementos de peso en los carneros de la Estación Tunshi, que consumieron 300 g/día de tamo de quinua, con una ganancia de peso total de 10,49 kg .

4. Consumo de Balanceado

La interpretación de los resultados obtenidos del consumo de balanceado de los carneros alimentados, no reportaron diferencias estadísticas ($P>0,05$), por cuanto el consumo de balanceado fue de 45 kg, para los tres tratamientos estudiados Selplex y Bioplex y tratamiento testigo, estos resultados indican que no existe relación directa entre el consumo de balanceado y la adición de minerales orgánicos, que afectan directamente al peso y tamaño del animal y no a la palatabilidad del mismo, ya que los carneros consumieron la totalidad del alimento proporcionado diariamente sin existir desperdicio.

Los resultados se basan según Giberti, M. (2015), donde se indica que minerales tales como Fe, Cu, Zn, Mn y Se, son esenciales para el desarrollo de los animales al estar involucrados en diversos procesos fisiológicos y metabólicos. A pesar de que se requieren en pequeñas cantidades, ejercen funciones vitales y aseguran la salud y productividad animal. Las fuentes inorgánicas de minerales han sido ampliamente utilizadas en la industria avícola, sin embargo los sistemas de producción sostenibles deben buscar alternativas para mejorar los resultados zootécnicos sin perjudicar el medio ambiente. La mayor disponibilidad de las fuentes orgánicas de minerales les permite que se incluyan en la dieta a concentraciones más bajas, sin efectos negativos sobre el rendimiento de los animales y el medio ambiente. Por lo tanto será necesario tener en cuenta todos los factores que puedan afectar al desarrollo del animal, uno de ellos es el consumo de balanceado que es fundamental en la crianza de carneros ya que estos logran completar los requerimientos nutricionales que muchas veces no pueden ser proporcionados por la dieta diaria, pero la adición de balanceado representa un costo adicional en la producción de carneros por cuanto habrá que formular de la mejor manera posible la dieta para que tenga la mayor rentabilidad económica.

El consumo de balanceado es inferior al ser comparado con lo que reportado por Macas, M. (2005); quien obtuvo consumos iguales a 21,96 Kg, cuando alimento

con una mezcla forrajera balanceado, debido a que los minerales orgánicos, generan cambios en el metabolismo animal lo que ocasiona que los requerimientos alimenticios sean mayores debido a que aceleran la conversión del alimento y otros procesos fisiológicos del animal, además como también al ser de carácter orgánico no genera una contaminación tanto en el organismo del animal como los residuos de este alimento.

5. Consumo de forraje

El consumo de forraje verde de los carneros de la Estación Experimental Tunshi, reportó diferencias significativas ($P < 0,01$), por efecto de la adición de distintos minerales orgánicos, estableciéndose las mejores respuestas cuando se alimento carneros con la adición de bioplex (T2), con 71,58 Kg, y que descendieron a 63,68 Kg, con selplex (T1), mientras tanto que las respuestas más bajas se obtuvieron en el tratamiento testigo (T0), con 48,74 Kg, por lo tanto para conseguir un mejor consumo de forraje verde es adecuado adicionar minerales orgánicos, y el que otorga mejores características es el Bioplex, (Gráfico 2).

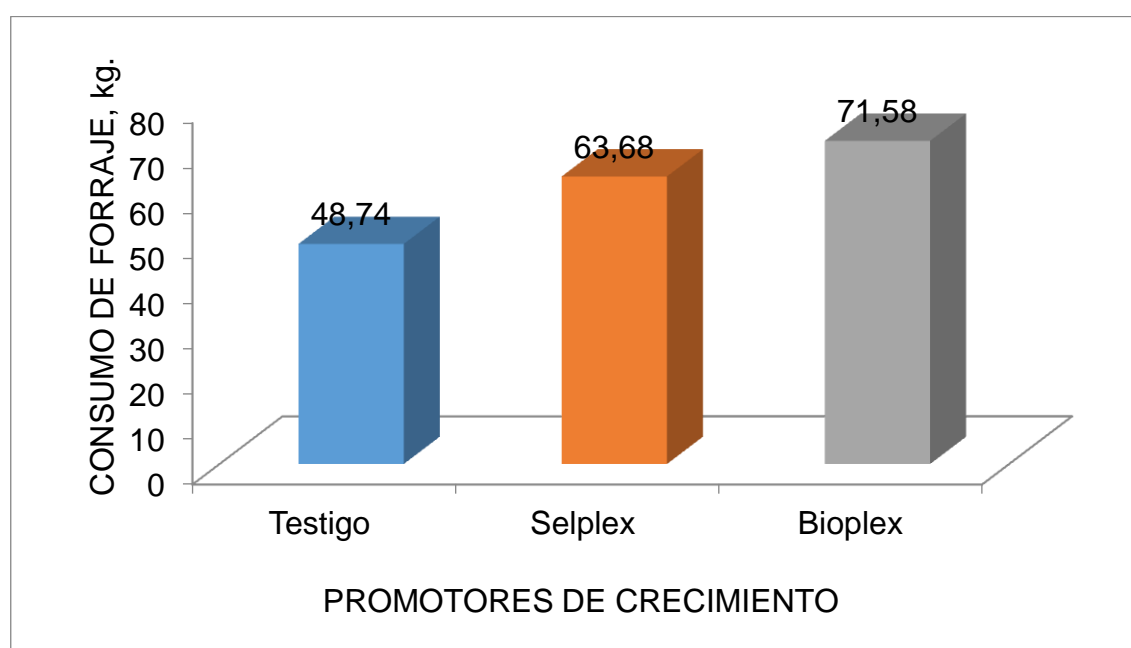


Gráfico 2. Comportamiento del consumo de forraje de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

La razón por la cual los minerales orgánicos, aumentan las características productivas están fundamentadas en las aseveraciones De La Barra, R. (2008), quien menciona que el bioplex modifica las condiciones de la flora intestinal del animal, para que las funciones fisiológicas del animal mejoren de manera notable, pero para que el promotor de crecimiento pueda tener los resultados requeridos se debe cuidar la dieta diaria y suministrarle al animal el alimento necesario para que cumpla con sus funciones biológicas. Para poder efectuar sus funciones vitales los animales requieren el aporte de una diversidad de nutrientes esenciales, que por diseño de la naturaleza se encuentran en principio en los vegetales. En el caso de los minerales traza como el cobre, cobalto, zinc, manganeso, hierro y selenio, los vegetales los toman del suelo y los incorporan a ciertas estructuras proteicas. A través de la evolución, los sistemas digestivos de los animales se han adaptado a la asimilación de estas formas de micronutrientes presentes en las plantas. Por cuanto es fundamental que los animales consuman minerales en su dieta diaria, y muchas de las veces no puede ser obtenidos en su totalidad de los alimentos ya que algunos minerales inorgánicos únicamente se encuentran en el suelo y no en las plantas y son fundamentales para la producción de vitaminas que ayudan al desarrollo de los animales, estos minerales si se encuentran deficientes generan resultados negativos en la crianza de carneros, por lo cual es importante que se adicione minerales por medio de químicos de los cuales se puedan obtener los minerales, por ello la adición de promotores de crecimiento es importante en la alimentación animal.

Las respuestas de la presente investigación son inferiores al ser comparadas por lo que reporta Solórzano, R. (2015), quien obtuvo valores de 48,6 Kg al alimentar a los carneros con tamo de quinua, lo que se debe a que los minerales orgánicos, generan mejoría en los procesos fisiológicos y el tamo de quinua no le aporta todos los minerales necesarios para los carneros.

6. Consumo total de alimento

El análisis del consumo total de alimento de los carneros registró diferencias estadísticas ($P < 0,01$), por efecto de la adición de diferentes minerales orgánicos,

alcanzándose las mejores respuestas cuando se adicionó a la dieta diaria el promotor bioplex (T2), con respuestas de 116,58 Kg, seguida de las respuestas alcanzadas cuando se adicionó a la dieta diaria aelplex (T1), ya que lo consumos fueron de 108,68 Kg, en tanto que las respuestas más bajas fueron registradas en los carneros del grupo control (T0), con 93,74 Kg (gráfico 3).

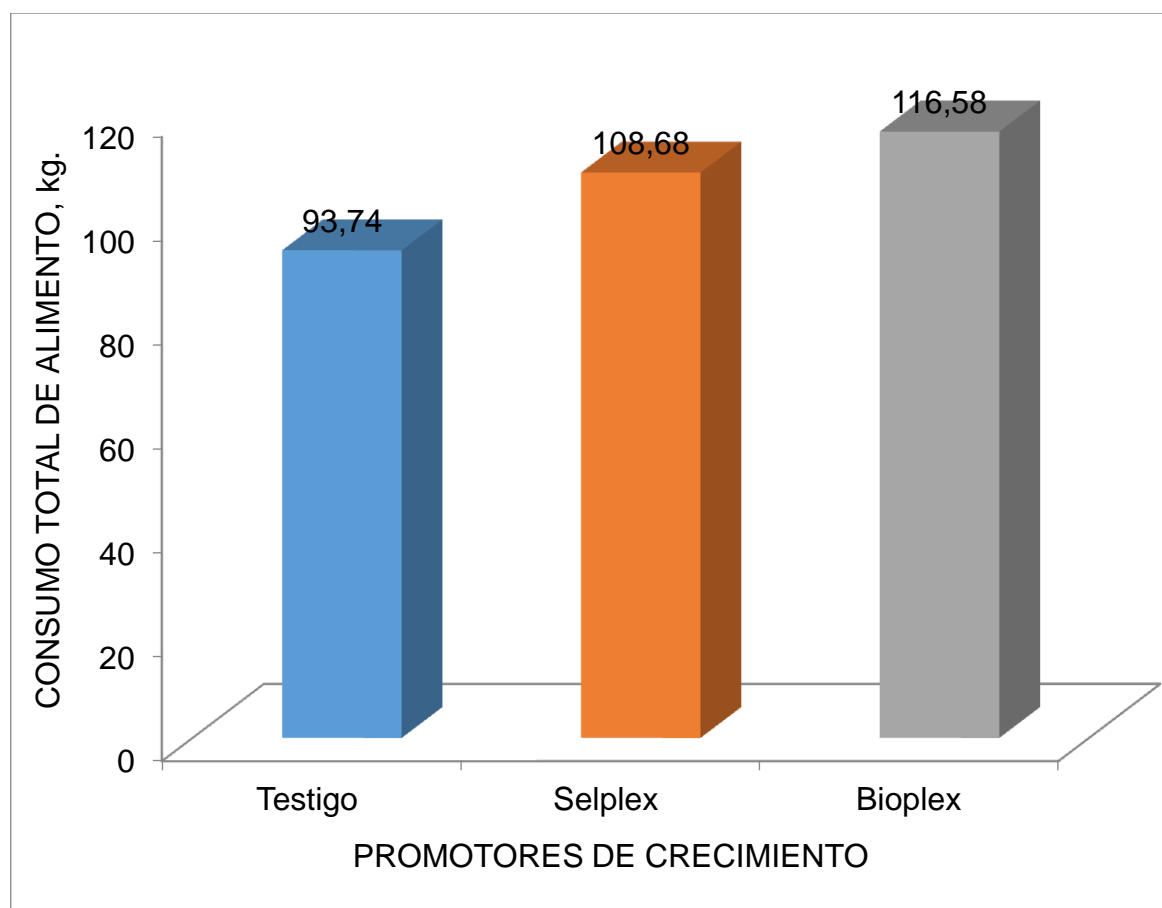


Gráfico 3. Comportamiento del consumo total de alimento de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

De acuerdo a los resultados del consumo se afirma que la adición de minerales orgánicos a la dieta, mejoran las características productivas del animal como son sus pesos y conversiones alimenticias, y dentro de los minerales orgánicos, la mejor opción es el bioplex (T2), que no altera el sabor del alimento y por ende su palatabilidad de tal forma que aumenta el consumo diario de forraje y de balanceado, debido a que según Montossi, F. (2009), son productos que sirven como catalizadores de reacciones químicas que se producen en el interior de las

células dentro del organismo animal, mediante las cuales los nutrientes que llegan a ellas desde el exterior se transforman y al ser aceleradores del metabolismo el alimento debe consumirse en mayor cantidad para que el animal se desarrolle normalmente, adicionando además que existe un refuerzo de su sistema inmunológico que le sirve para evitar enfermedades, y por lo tanto un animal sano tiende a desarrollarse de manera más adecuada.

Un estudio realizado en la Universidad Federal de Viçosa, Minas Gerais donde se demostró que la suplementación de las dietas animales de con una combinación de minerales en forma orgánica (Zn, Fe, Cu y Mn), y levadura de selenio el 33% de los niveles utilizados en la industria asegura el mantenimiento del desempeño y los índices de eficiencia productiva de los animales. La inclusión más baja también da como resultado una menor excreción de minerales en el medio ambiente, lo cual fue reportado por Leeson, A. (2008), quien observa reducciones del 37%, 52% y 21% en la excreción de Zn, Mn y Cu, respectivamente, en comparación con los mismos minerales en forma inorgánica. De modo que llevada esta investigación a carneros por el autor antes mencionado produce el mismo efecto ya que aumenta las características productivas debido a que los minerales son fundamentales en la alimentación de todos los animales así como de las personas, y si los carneros logran aumentar el consumo de minerales mayor será la composición en sus células y esto también será beneficioso para los humanos que ingieran esta carne, ya que le proveerá de los minerales necesarios para sus funciones biológicas.

Las respuestas alcanzadas son superiores a las reportadas por Solórzano, R. (2015), quien obtuvo consumos de alimento de 104,38 kg, cuando alimento, con tamo de quinua a los carneros, la superioridad encontrada se debe a que en el presente trabajo se está adicionando minerales orgánicos que son la unión química entre un elemento mineral y una molécula orgánica, proveen una gran oportunidad para el desarrollo y el mejoramiento de la productividad animal debido a su superioridad frente a los minerales tradicionales, además contribuyen a una más alta seguridad ambiental gracias a los bajos niveles de polución, mejor bio-eficiencia y óptimo retorno sobre la inversión.

7. Conversión Alimenticia

La variable conversión alimenticia de los carneros de la estación experimental Tunshi de la ESPOCH, no reportó diferencias estadísticas ($P>0,05$), por efecto de la adición de diferentes minerales orgánicos, al alimento, estableciéndose, las respuestas menos eficientes cuando no se adicionó minerales orgánicos, o grupo control (T0), con 7,78, luego se ubican las conversiones alcanzadas al adicionar Selplex (T1), con 7,32, es decir que se requiere de 7,32 kg de alimento para convertirlo en un kilogramo de carne, en tanto que las respuestas más eficaces se registraron al incorporar Bioplex (T2), cuyas medias fueron de 5,55 como se ilustra en el gráfico 4, evaluando estas respuestas se puede afirmar que al alimentar a los carneros con la adición de bioplex se obtienen mejores respuestas de conversión alimenticia, para lo cual se debe considerar el valor más bajo como el más eficiente ya que se aprecia que se requiere menor cantidad de aliento para transformarlo en carne.

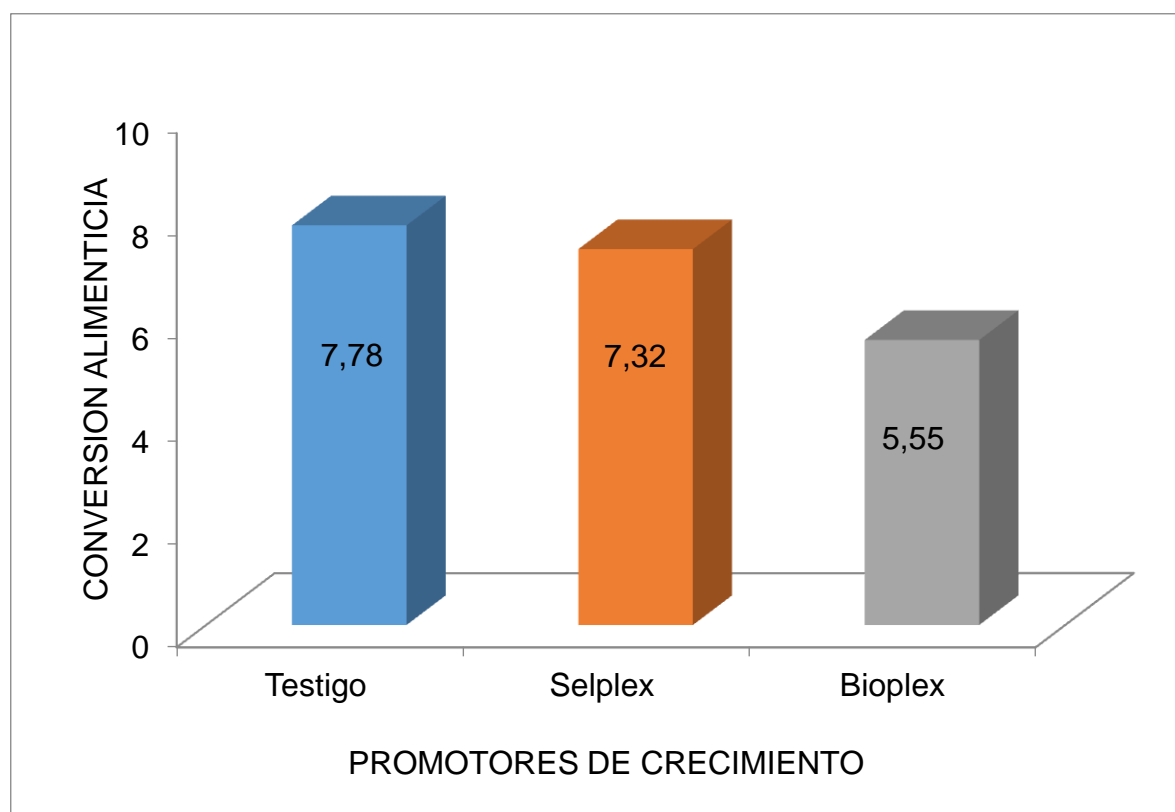


Gráfico 4. Comportamiento de la conversión alimenticia de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

Según Hervé, M. (2009), el selplex tiene en su composición minerales orgánicos que pueden ser consumidos en la dieta diaria para que el animal mejore sus condiciones fisiológicas y aumente su metabolismo razón por la cual al ser más rápida las reacciones químicas de las células absorben y transforman en energía el alimento que es necesario para el desarrollo animal ya que si ocurre lo contrario se genera pérdidas económicas ya que el animal solo consume para su mantenimiento y no lo transforma en carne. Las materias primas de la producción animal son los alimentos que constituyen el renglón ,mas importante en las empresas pecuaria , de ahí que la eficiente administración de los alimentos es la preocupación principal que afronta el productor para lograr niveles convenientes de productividad física y rentabilidad adecuada al permitir que los animales aprovechen la totalidad del alimento consumido sea ese balanceado o forraje y lo transformen en carne, el costo de la alimentación constituye el 60 al 80% de los costos totales de la producción de los animales.

Los resultados alcanzados en la presente investigación son inferiores (5,55), ya que requirieron de mayor cantidad de alimento para transformar 1 kilogramo de carne de carnero, a los reportados por Solórzano, R. (2015), quien manifiesta que las conversiones alimenticias conseguidas por las corderas mestizas en crecimiento, estableció que a medida que se incrementó las cantidades de suplemento suministradas las corderas requirieron menor cantidad de alimento para la misma ganancia de masa de peso, aseveración fundamentada en los resultados obtenidos, los cuales fueron 5,43; 3,76 y 3,13, kg/kg de peso cuando se les proporcionó 100, 200 y 300 g/día de suplemento respectivamente. También son inferiores a los reportes de Huerta, M. (2000), quien señala que utilizar una dieta con 3,0 Mcal/kg de alimento, la conversión de alimenticia de las corderas fue de 4,9, así como al trabajo de Lema, E. y Cacuango, G. (2012), quienes determinaron conversiones alimenticias de 5,36 cuando emplearon diferentes mezclas forrajeras en la alimentación de las corderas durante 30 días de evaluación, lo que demuestra que al emplear una alimentación suplementaria se obtuvo respuestas superiores con relación a los estudios citados.

8. Mortalidad

Durante el desarrollo del trabajo no existió mortalidad es decir que se finalizó la investigación con el mismo número de carneros que con los que se inició, lo que se debió a que el manejo cada día fue con mucha precaución, se utilizó todas las medidas sanitarias, de alimentación y sobre todo se verificó el estado de los animales para evitar algún tipo de complicación que pudiera desencadenar en una muerte, por lo tanto si nos enfocamos en el tipo de promotor de crecimiento adicionado a la dieta se puede ver que ayuda al sistema inmunológico evitando algún problema, así como al proporcionar forraje se tuvo la precaución sobre todo del timpanismo.

B. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ZOOMÉTRICAS DE LOS CARNEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES MINERALES ORGÁNICOS (SELPLEX Y BIOPLEX), EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI

1. Alzada de cruz

Al evaluar la característica zoométrica de alzada de la cruz de los carneros de la Estación Experimental Tunshi, no existe diferencias estadísticas, por efecto de la aplicación de diferentes minerales orgánicos, en comparación de un tratamiento testigo, observándose las respuestas más altas al utilizar Selplex (T1), ya que la alzada a la cruz fue de 75,50 centímetros seguida por los carneros a los cuales se adicionó Bioplex (T2), con 71,00 cm de alzada, en comparación de los resultados reportados en el grupo control (T0), que fueron los más bajos y que correspondieron a 67,75 cm, como se reporta en el cuadro 7, por lo tanto es recomendable la utilización de Selplex, para alcanzar una mayor alzada de la cruz de los carneros de Tunshi.

Al respecto Giberti, M. (2015), menciona que mide desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz (3ª a 4ª apófisis espinosa de las vértebras torácicas), para su obtención se utiliza el bastón zoométrico, Adquiere una gran

Cuadro 7. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ZOOMÉTRICAS DE LOS CARNEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES MINERALES ORGÁNICOS (SELPLEX Y BIOPLEX) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI.

VARIABLES	TIPO DE PROMOTORES			EE	Prob.	Sign.
	TESTIGO T0	SELPLEX T1	BIOPLEX T2			
Alzada de Cruz, cm.	67,75 a	75,50 a	71,00 a	2,11	0,08	ns
Perímetro Torácico, cm.	89,75 b	98,25 ab	99,25 a	2,32	0,03	*
Largo de cuerpo, cm.	74,25 a	80,00 a	79,25 a	2,65	0,30	ns
Largo de cabeza, cm.	21,50 b	25,50 a	23,75 ab	0,68	0,01	**
Altura de grupa, cm.	68,00 a	74,00 a	73,50 a	2,32	0,18	ns
Perímetro de Caña, cm.	10,75 a	11,50 a	11,25 a	0,49	0,56	ns
Ancho de Pecho, cm.	22,75 a	21,75 a	23,50 a	0,86	0,39	ns
Ancho de Cadera, cm.	23,00 a	24,75 a	28,25 a	1,74	0,15	ns
Largo de Grupa, cm.	23,50 a	24,75 a	27,25 a	1,11	0,10	ns

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a Tukey.

relevancia porque determina el tamaño del animal y se utiliza en la identificación individual, pero a nivel de raza adquiere otro significado, la inclusión o exclusión de un Libro Genealógico si no está comprendida en el rango que determina su estándar racial, o bien, determina la variedad dentro de cada raza.

Almeida, F. (2014), menciona que en los análisis discriminantes de muchas razas de diferentes especies la alzada de la cruz constituye un factor principal con alto nivel de significación, por lo que adquiere una gran importancia en la discriminación y diferenciación entre poblaciones. Constituye una variable de gran importancia en la valoración de los animales de aptitud lechera, siendo uno de los parámetros utilizados en la calificación lineal en carneros. La alzada a la cruz es un carácter racial difícilmente influenciado por las condiciones del medio y constituye por eso una de las bases étnicas de clasificación adoptada por autores franceses, para quienes se trataría del carácter morfológico más estable de los animales en relación con las restantes medidas corporales y por ello se basan en esta medida la mayoría de los índices corporales. La alzada a la cruz se compone de dos medidas bien delimitadas. Una es la distancia de la cruz al esternón, y la otra la distancia desde el esternón al suelo, o sea la longitud de la parte libre de las extremidades o despeje. Las dimensiones de ambas partes varían según el desarrollo del tórax y de los miembros de lo cual resultan animales muy cerca del suelo en un caso y muy altos de extremidades en el otro (o despejados), cuando la desproporción entre ambas medidas rebasan ciertos límites.

Los reportes de alzada a la cruz de los carneros, que se ilustran en el gráfico 5, son superiores a los de Chalan, M. (2005), quien reportó que los ovinos criollos de varias comunidades no revelaron diferencias estadísticas, así en los sectores de Tambopamba, Oñacapak y Tuncarta se reportaron respuestas de 54, 67, 51.50 y 50,50 cm correspondientemente. En las comunidades de El Cortijo y Santa Lucía, las medias de la alzada a la cruz que expone Arévalo, M (2005), son de 53,02 y 48,72 cm respectivamente, además son inferiores a los de Baamonde, P. (2010), quien reportó 72,7 cm. Se determina, entonces, que las diferencias encontradas en los carneros de Tunshi posiblemente se deban a las condiciones de manejo y tipo de alimentación existente en la zona, con respecto a la altura de

la cruz, en los ovinos es necesario tener en cuenta que la alzada varia en un amplio rango, pero en sentido general se encuentra en el entorno de los 63 – 75 cm. La alzada está casi exclusivamente determinada por el desarrollo esquelético.

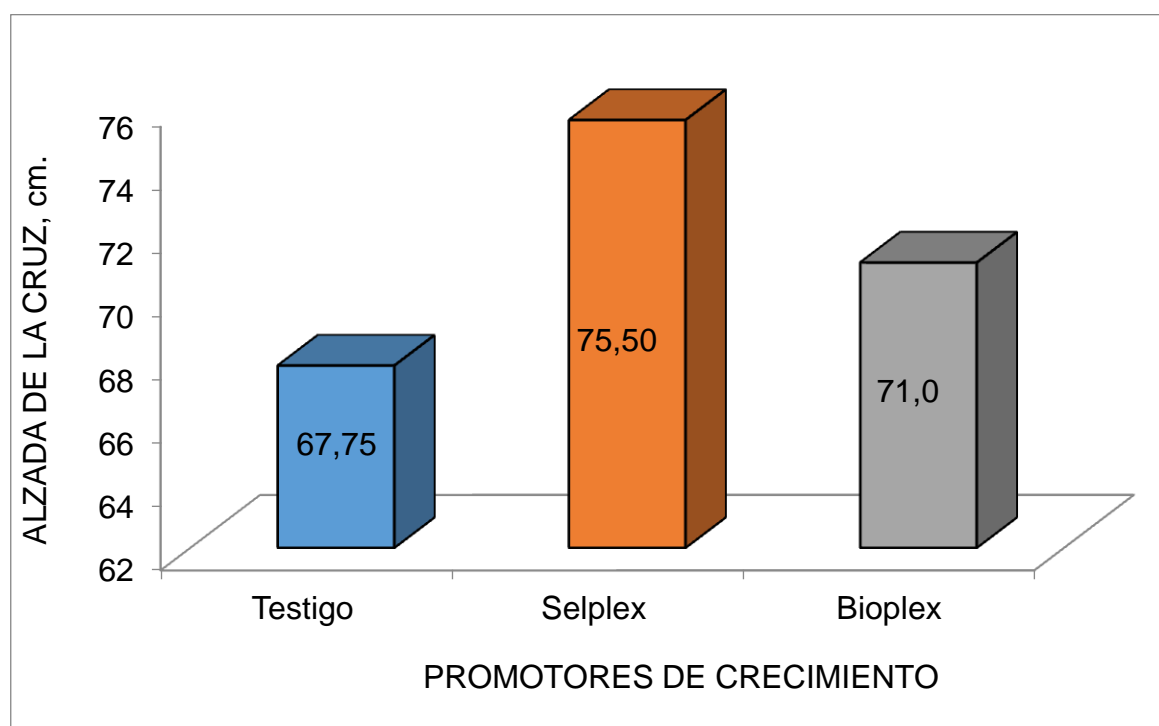


Gráfico 5. Comportamiento de la alzada de la cruz de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

2. Perímetro Torácico

La evaluación de la variable zoométrica perímetro torácico de los carneros determinó diferencias significativas por efecto de la inclusión de diferentes tipos de promotores e crecimiento, estableciéndose las respuestas más altas al utilizar bioplex (T2), con 99,25 cm, seguida de los resultados del tratamiento con Selplex (T1), con 98,25 cm, en comparación con los registros del grupo control (T0), que fueron de 89,75 cm, es decir que los resultados más satisfactorios fueron establecidos en el lote de carneros el tratamiento T2 (Bioplex), como se ilustra en el gráfico 6, y que al presentar un mayor perímetro Torácico, influirá en procesos de evaluación del crecimiento, en la planificación de la alimentación de las distintas categorías de animales en diferentes épocas del año, en la formación de

grupos homogéneos según el peso y /o tamaños, en el aprovechamiento de los recursos alimenticios disponibles y en las labores de observación y mejoramiento genético .

Lo que es corroborado con lo que indica Hinostrosa, P. (2015) quien reporta que los minerales bioplex se elaboran a partir de proteínas vegetales que son hidrolizadas hasta aminoácidos dipéptidos y tripéptidos, mismos que se hacen reaccionar bajo condiciones controladas con fuentes solubles de minerales traza. El resultado es una mezcla de quelatos de minerales con aminoácidos y péptidos pequeños que asemejan las formas presentes en los vegetales, y que por su estabilidad química pueden alcanzar en mayor proporción sus sitios de absorción, especialmente en la parte del tórax. Es necesario recalcar que el perímetro torácico se mide con la cinta métrica por detrás de la espalda. El tórax en los ovinos es más ancho proporcionalmente en los productores de carne que en los productores de lana, leche y piel.

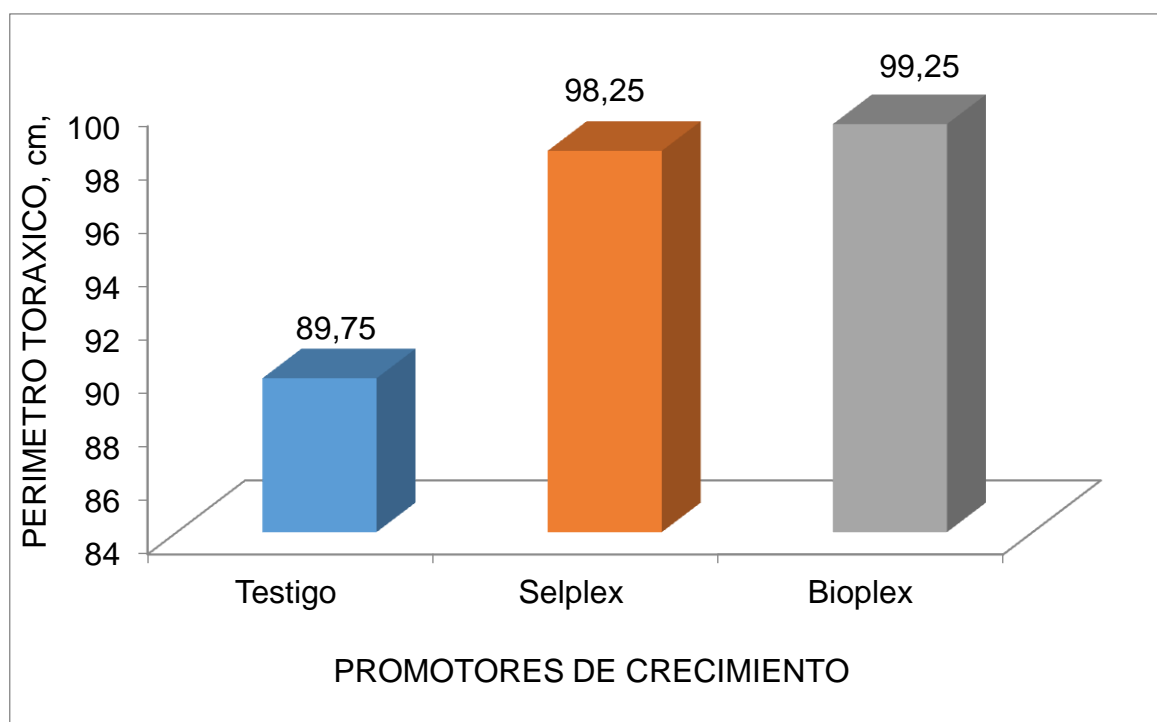


Gráfico 6. Comportamiento del perímetro torácico de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.

3. Largo de cuerpo

La variable largo del cuerpo de los carneros de la estación experimental Tunshi, no reportó diferencias estadísticas entre tratamientos ($P > 0,05$), por efecto de la inclusión de diferentes minerales orgánicos, estableciéndose los resultados más altos al aplicar Selplex (T1), con 80 cm, seguida del largo del cuerpo cuando se adicionó bioplex (T2), con 79,25 cm, en comparación del tratamiento testigo (T0), que fue en el que menor largo del cuerpo presentaron los carneros con medias de 74,25 cm, es decir que el mayor largo del cuerpo se consigue al adicionar el promotor de crecimiento Selplex a los carneros (gráfico 7).

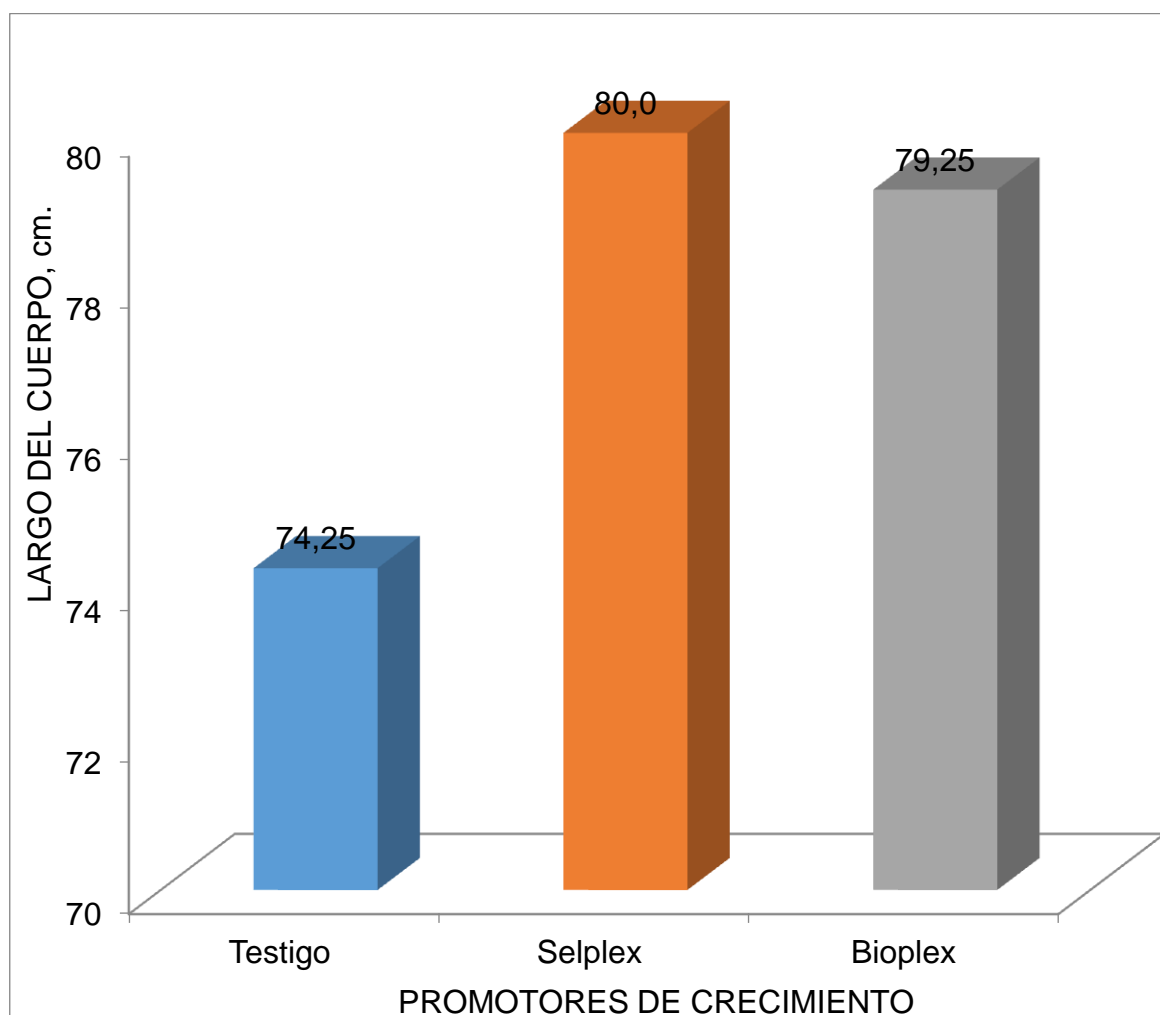


Gráfico 7. Comportamiento del largo del cuerpo de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

Lo que es corroborado según González, P. (2015), donde se indica que el Selplex, permite el óptimo rendimiento productivo y reproductivo de los carneros, actúan como cofactor o componente integral de numerosas enzimas para conseguir más ganancia de peso vivo, mejora la eficiencia del alimento, mayor resistencia al estrés, es decir un mejor desarrollo del animal en todas sus características zoométricas. Los requerimientos de selplex para los ovinos depende de la cantidad de vitamina E, en la dieta; el nivel de Selenio sugerido para los ovinos es de 0,1 mg Se /kg MS, para conseguir un mayor largo del cuerpo de los corderos, teniendo énfasis que cuando el animal presenta costillas pocas o nada arqueadas, línea dorsal arqueada da mala apariencia aún en animales gordos, debe predominar netamente el animal de tipo respiratorio con más volumen de tórax que abdomen.

La longitud del cuerpo de la presente investigación es inferior a la reportada por Bahamonde, P. (2010), quien al realizar la evaluación morfométrica de ovinos corriedale en tres predios en la región de Magallanes, registro un largo del cuerpo promedio de 82 cm, y que puede deberse a las condiciones de la región, manejo y genética del animal.

4. Largo de la Cabeza

La evaluación estadística de la característica zoométrica largo de la cabeza de los carneros de la estación experimental Tunshi, reportó diferencias estadísticas ($P < 0,05$), por efecto de la inclusión en la dieta de diferentes minerales orgánicos, en comparación del tratamiento testigo, apreciándose las respuestas más altas en el lote de carneros del tratamiento T1 (Selplex), con un largo promedio de 25,50 cm, a continuación esta el tratamiento T2 (bioplex), con registros de 23,75 cm, mientras tanto que en el tratamiento control (T0), se aprecia los resultados más bajos con 21,50 cm. Es decir que al alimentar a los animales con la adición de promotor de crecimiento selplex (T1), se alcanza un mayor largo de cabeza de los carneros, como se indica en el (gráfico 8), ya que es un promotor de crecimiento que acelera el crecimiento ya que es un aditivo nutricional para todas las especies animales .

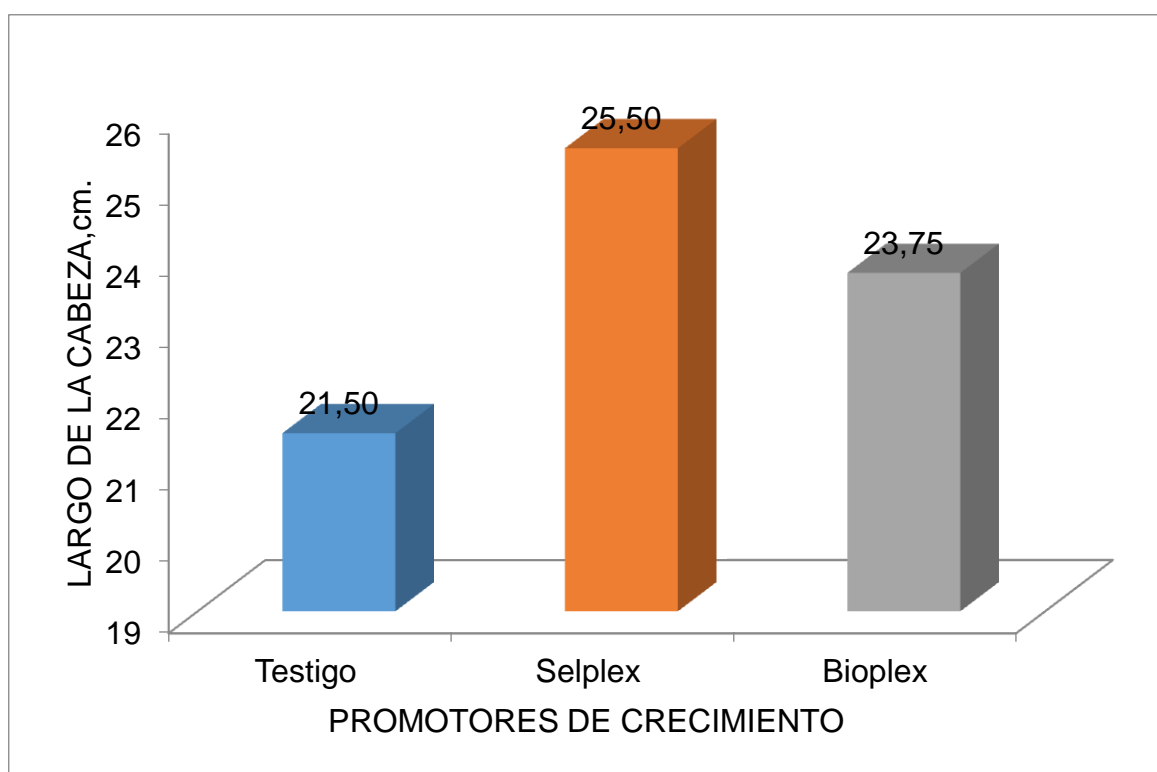


Gráfico 8. Comportamiento del largo de cabeza de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex) en la estación experimental Tunshi.

Sánchez A. (2002), al respecto menciona que para determinar el largo de la cabeza se deberá tomar como puntos de referencia desde la protuberancia de la nuca al agujero incisivo; o sea, dos dedos por encima del labio superior en el animal vivo, se debe ubicar la cinta en el medio del testuz, o bien desde el "poll" hasta el morro. Esta medida se toma generalmente con el compás de espesor. La utilización de minerales orgánicos, de la producción animal cada día se hace más importante, ya que mediante estos se está logrando incrementar la producción y sobre todo disminuir los costos de producción, de modo de que está evitando gastar sobre todo en control de enfermedades. El Selplex es un antioxidante que proviene de una fuente de selenio en forma de levadura enriquecida, es biológicamente más activo y disponible que cualquier presentación inorgánica, puede utilizarse en todas las especies, las ventajas principales son su óptimo rendimiento productivo y reproductivo, actúan como cofactor o componente integral de numerosas enzimas, más ganancia de peso vivo, mejora la eficiencia del alimento, mayor resistencia al estrés, y mejora el desarrollo del animal.

Los datos del presente trabajo son superiores a los mencionados por Curi, N. (2012), quien al realizar la caracterización fenotípica y sistema de producción de los ovinos criollos negros en la estación experimental Aña- Moyocancha, quien reporta en cuanto a la característica fenotípica de la largo de la cabeza se observa una media aritmética en hembras de 21, 1 cm y en machos 22,1 cm. Arévalo M. (2005 - 2007), señala un ancho de cabeza en hembras criollas de 15,51 cm y 14,52 cm en machos.

5. Altura de la grupa

La variable altura de la grupa de los carneros no reportó diferencias estadísticas por efecto de la inclusión en la dieta de diferentes minerales orgánicos, apreciándose las respuestas más satisfactorias al adicionar Selplex (T1), ya con 74 cm, y que descendieron a 73,50 cm, en los carneros alimentados con la adición de bioplex (T2), en comparación de los animales del grupo control (T0), que registraron las grupas más bajas ya que las respuestas fueron de 68 cm, como se ilustra en el (gráfico 9).

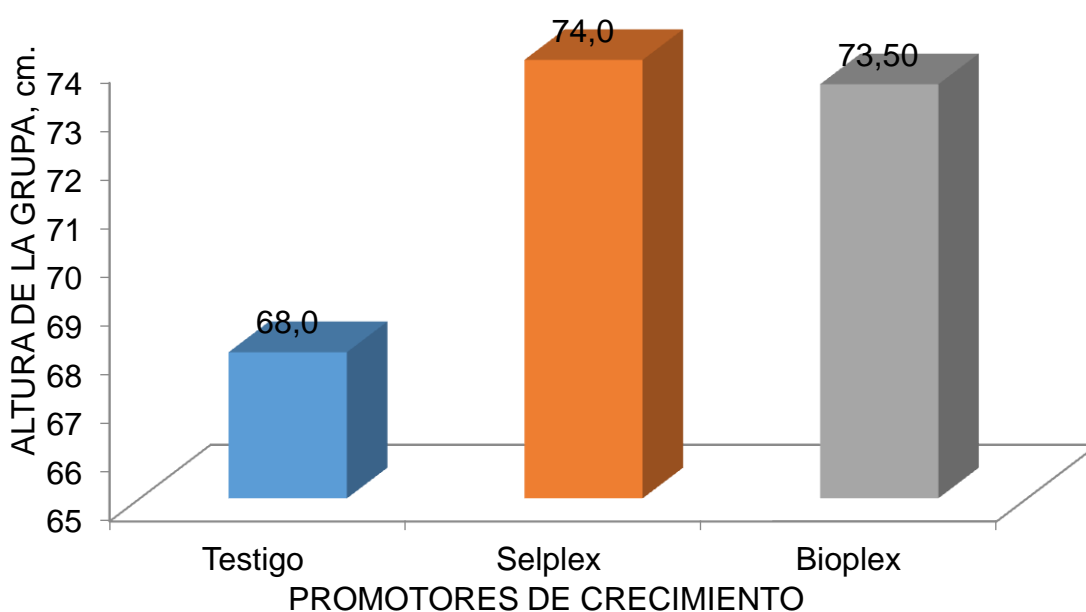


Gráfico 9. Comportamiento de la altura de grupa de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

Al respecto Pérez, J. (2014), indica que la altura de la grupa es de gran importancia asociada a la alzada a la cruz. Cuando ambas tienen el mismo valor y el individuo presenta una línea dorso-lumbar recta se puede añadir que también es horizontal. Una columna vertebral recta y horizontal constituye un factor muy positivo en la valoración morfoestructural, ya que tanto en los animales de producción cárnica, desciende la tuberosidad ilíaca externa o punta del anca y se favorece la corrección del ángulo de la línea de la grupa (línea imaginaria que une la tuberosidad iliaca externa y la tuberosidad isquiática o punta de la nalga), lo que favorece la inserción de los ligamentos de la mama y permite un mayor desarrollo muscular de la región en el caso de la producción de carne. Por el contrario, si la alzada a la grupa es mayor que la alzada a la cruz, nos encontramos ante líneas dorso-lumbares ascendentes hacia la grupa, propias de animales ambientales, con escasa selección. En este caso, las tuberosidades ilíacas externas (punta del anca), se elevan y contribuyen a una mayor inclinación de la grupa lo que no es una buena cualidad para animales de producción, siendo más acortada la musculatura de la nalga (Músculos semimembranoso y semitendinoso), en el caso de los animales de carne.

Según Aliaga, G. (2002), el Selpex favorece el desarrollo del animal de tal manera que presenta una mejor altura de la grupa, ya que es un importante antioxidante que participa en los sistemas metabólicos que protegen la función celular y la integridad de las membranas celulares. Los minerales cumplen importantes funciones en la composición de la ración y el organismo de los animales tal es así que muchos de ellos, participan directamente en la formación del sistema óseo, intervienen en la regulación fisiológica del animal y e interviene en el crecimiento.

Los reportes de la presente investigación son superiores a los de Curi, N. (2012), quien registra una altura a la grupa promedio en hembras de 55,0 cm, y en machos de 54,1 cm, observando una mayor alzada a la grupa en hembras. Arévalo M. (2005), indica que las hembras alcanzan una alzada a la grupa de 58,17 cm y en machos 55,98 cm, los promedios en esta investigación son superiores en los machos tanto en edad joven como adulta.

6. Perímetro de Caña

Los valores medios de la característica perímetro de la caña de los carneros de la estación experimental Tunshi, no reportó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de la inclusión en la dieta de diferentes promotores en comparación de un tratamiento testigo, alcanzándose las respuestas más eficientes en los carneros del tratamiento T1 (Selplex), con 11,50 cm, seguida de las respuestas del lote de carneros del tratamiento T2 (bioplex), con 11,25 cm, en comparación de los resultados del grupo control (T0), ya que sus respuestas fueron de 10,75 cm, de los reportes establecidos se afirma que para alcanzar una mejor respuesta de perímetro de la caña es recomendable adicionar Selplex a la dieta, que es muy importante ya que la caña al no tener un dimensionamiento adecuado se producirá una fácil rotura y por ende el sacrificio obligado del animal, por falta de minerales que hacen que la dieta sea deficiente (gráfico 10).

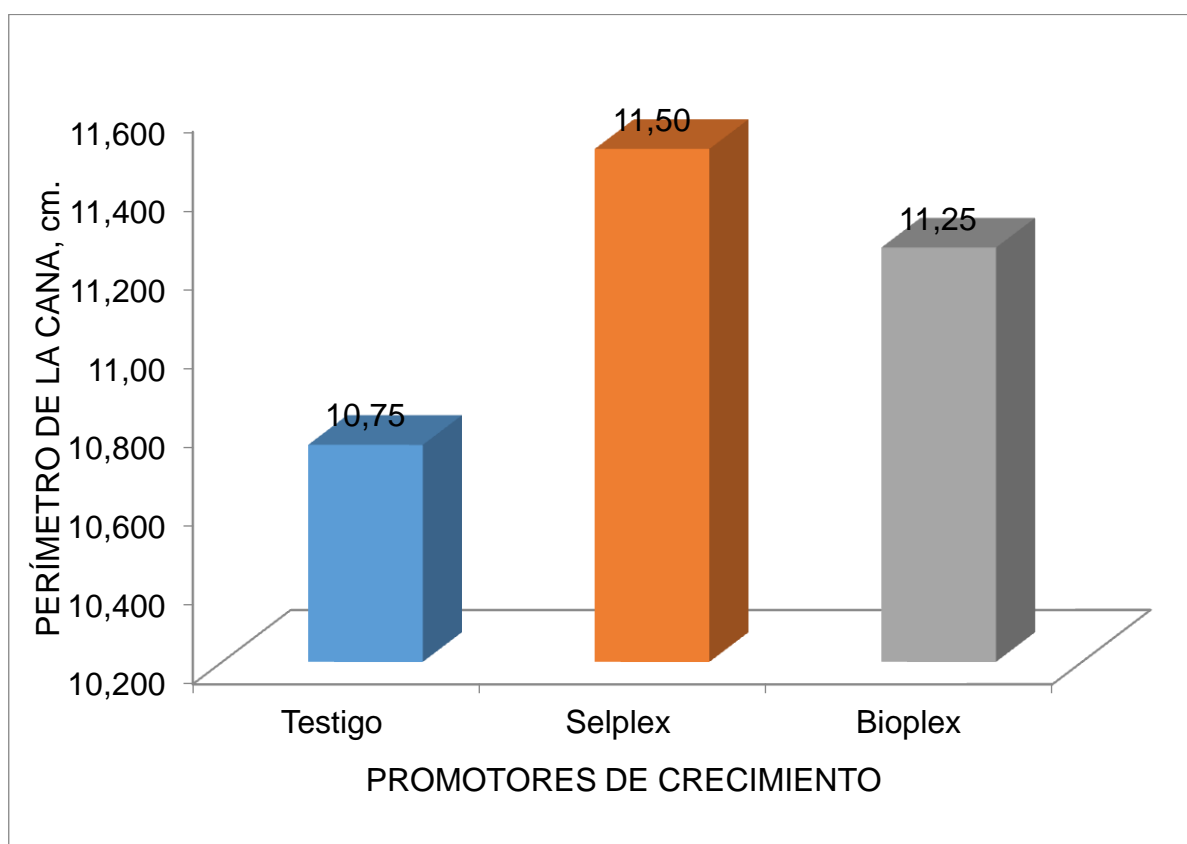


Gráfico 10. Comportamiento del perímetro de caña de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

Al respecto Sánchez, A. (2002), afirma que el papel del selenio en la nutrición animal y su efecto en la salud, crecimiento y en el desempeño reproductivo del ganado, aves, mascotas y vida acuática es de gran importancia. Existe un gran número de metaloenzimas que contienen selenio que desempeñan una importante función biológica en el organismo. El selenio es un nutriente esencial para los animales y las personas, y cumple un papel fundamental en el metabolismo, el crecimiento normal, la salud reproductiva, y la inmunidad. Debido a su forma orgánica específica, el selplex es mejor absorbido y retenido por el animal. Generalmente, en el desarrollo de enfermedades hay una baja en el desempeño de los animales y deterioro de muchas funciones biológicas normales, debido a la baja en su sistema inmunológico, hacia el cual actúa el Selplex fortificando, su efecto como promotor de crecimiento. Los efectos positivos de los minerales orgánicos, específicamente el Selplex permite al carnero su desarrollo adecuado específicamente en la cañas que para su evaluación se toma en la porción media de la caña del miembro anterior izquierdo del animal, si es demasiado delgada se producirá su fácil rotura, El perímetro de la caña expresa en cifras el valor del desarrollo esquelético con mayor exactitud que ninguna otra medida. El perímetro de la caña, es una medida que se encuentra relacionado con la silueta del animal, y aquellos que presenten un perfil cefálico recto tienen perímetros de cañas medios. Además, esta medida tiene un valor diferenciador entre las razas destinadas a la producción lechera y cárnica. Las primeras suelen presentar cañas de mediano grosor o verdaderamente finas, mientras que en las segundas la tendencia es de medianas a grandes.

Los resultados del trabajo son superiores a los reportes de Curi, N. (2012), quien determinó que el perímetro de la caña en hembras registró un promedio de 8,39 cm y en machos 8,62 cm. Pero son superiores a los registrados por Arévalo M. (2005), quien indica que en los animales maltones, tanto las hembras y los machos criollos alcanzan una medida de 7 cm para el perímetro de la caña, Se dice que el perímetro de la caña, es una medida que se encuentra relacionado con la silueta del animal, y aquellos que presenten un perfil cefálico recto tienen perímetros de cañas medios, además, esta medida tiene un valor diferenciador entre las razas destinadas a la producción lechera y cárnica. Las primeras suelen

presentar cañas de mediano grosor o verdaderamente finas, mientras que en las segundas la tendencia es de medianas a grandes.

7. Ancho del pecho

El análisis de varianza del ancho del pecho de los carneros no determinó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de la inclusión a la dieta de diferentes minerales orgánicos, estableciéndose que la aplicación de Bioplex (T2), mejora al ancho del pecho, con 23,50 cm, y que descendió en el lote de carneros del grupo control (T0), con registros de 22,75 cm, mientras tanto que los resultados más bajos fueron alcanzados en los animales del tratamiento T1 (Selplex), con 21,75 cm, es decir que el promotor de crecimiento que mejores resultados de ancho del pecho proporcionó fue el bioplex (gráfico 11), ya que permite una ingesta suficiente de minerales para un crecimiento adecuado y un buen desempeño reproductivo, e inmunológico.

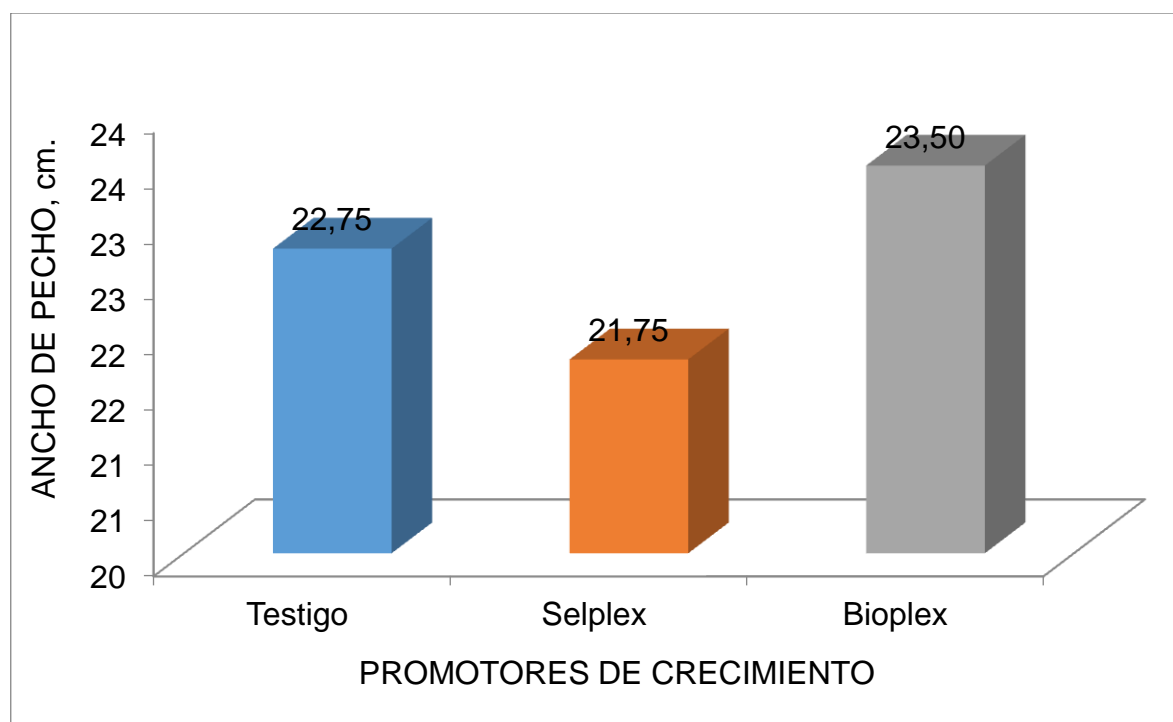


Gráfico 11. Comportamiento del ancho del pecho de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

Según Fernández, B. (2015), el ancho del pecho es la distancia que existe entre el tubérculo mayor del humero de cada lado, es una característica muy importante ya que son índices zoométricos que se calcularon a partir de variables morfológicas, con la finalidad de determinar estados somáticos predispositivos a determinadas funcionalidades y poner de manifiesto las relaciones existentes entre algunos elementos de alzada, compacidad y longitud, usados generalmente en zootecnia para estimar proporciones y conformación de los animales. Al reportar un buen ancho del pecho en carneros se clasifican a estos animales como de buena profundidad de tórax, que es afianzado al consumir en sus dietas bioplex que es un promotor de crecimiento aceptado para nutrición animal porque no presenta efectos nocivos para la salud del hombre, se compone de proteínatos minerales que tienen una mejor biodisponibilidad para el desarrollo en conclusión se aumenta la captación del alimento en el animal y se logran niveles de respuesta superiores.

Los resultados mencionados son superiores al ser comparados con los reportes de Curi, N. (2012), quien registró que el ancho del pecho promedio en hembras fue de 14,36 cm y en machos 13,51 cm, localizando en las hembras un mayor ancho de pecho, asumiendo que la poca amplitud de pecho es característica propia del ecotipo criollo. Bahamonde, P. (2010), registró, un ancho de pecho en caneros de $28,3 \text{ cm} \pm 3,3$. Sepulveda, N. (2010), reportó un ancho de pecho promedio de 15 cm, al evaluar los índices zoométricos en ovinos criollos Araucanos, diferencias que se deben basicamente a las condiciones de manejo y de disponibilidad de alimentacion en cada una de las regiones donde fueron explotados.

8. Ancho de cadera

La variable ancho de la cadera de los carneros de la estación experimental Tunshi, en el análisis estadístico no determinó diferencias estadísticas entre tratamientos ($P > 0,05$), por efecto de la inclusión de minerales orgánicos, estableciéndose las respuestas más altas al utilizar bioplex (T2), con 28,25 cm, y que descendió a 24,75 cm, en el lote de carneros alimentados con la adición de

Selplex, mientras tanto que los resultados más bajos fueron registrados en los carneros del grupo control (T0), ya que el ancho de la cadera fue de 23,0 cm, como se ilustra en el gráfico 12. Es decir que para conseguir un mejor ancho de la cadera de los carneros es aconsejable utilizar el promotor de crecimiento bioplex, que es un mineral orgánico considerado como nutriente esencial para el buen funcionamiento del organismo, y que no pueden ser sintetizados por los animales por lo tanto es necesario adicionar en la dieta diaria .

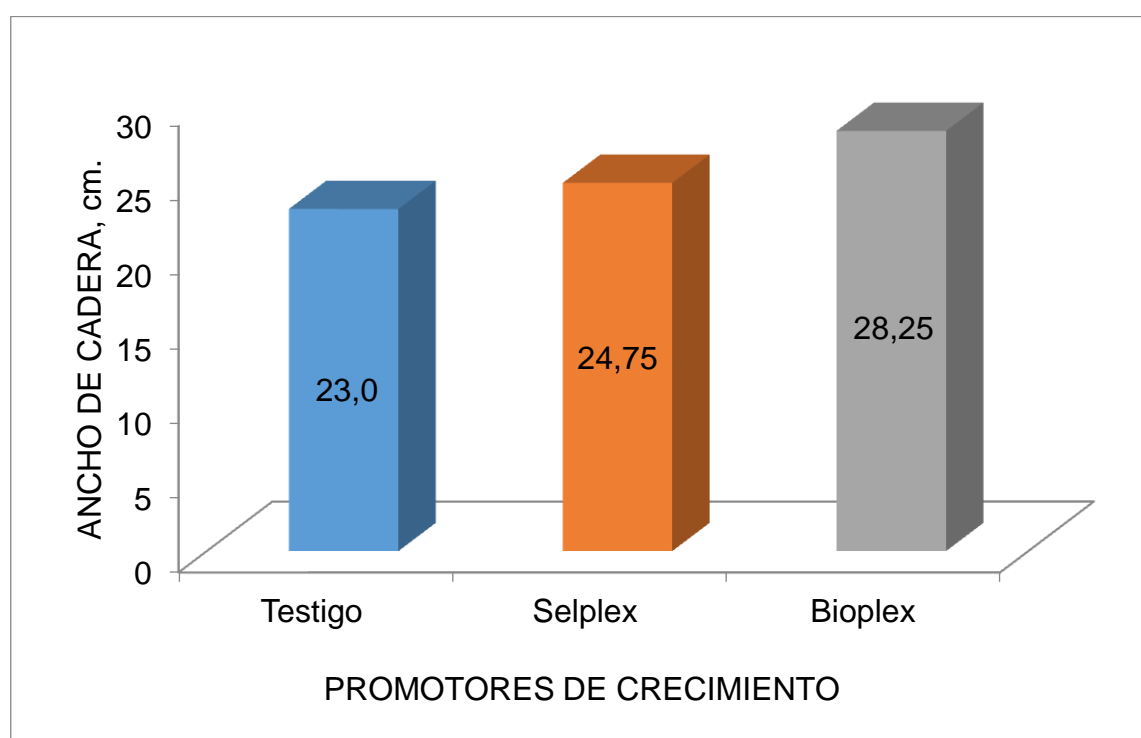


Gráfico 12. Comportamiento del ancho de la cadera de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

De La Barra, R. (2008), indica que el ganado ovino, al igual que el bovino y otras especies pecuarias, requieren la suplementación de minerales, sobre todo en aquellas condiciones en que los elementos más esenciales como el calcio, fósforo y microelementos como el magnesio, cobalto, cobre, hierro, azufre y otros de menor importancia desde el punto de vista nutricional, no están presentes en el suelo, y por consiguiente son escasos en los pastos que constituyen la fuente principal de alimentación. Los minerales son muy importantes en las dietas comerciales para ovinos, ya que les permite tener un mejor rendimiento y ayuda a

los procesos fisiológicos y metabólicos. El uso de minerales orgánicos traza quelatados ha sido sugerido para resolver estos problemas basados en el argumento de que minerales orgánicos traza quelatados son más biodisponibles aun a niveles de inclusión más bajos que minerales inorgánicos. Un buen juez tiene que saber lo que busca, es decir mantener el tipo ideal en la mente y la conformación ideal para cada punto específico y luego seleccionar a los que más se acercan a este ideal que es grande maduración temprana, ancho de la cadera equilibrado y simétrico, cuerpo profundo y redondeado, miembros cortos, cuerpo altura intermedia.

9. Largo de grupa

El análisis estadístico del largo de la grupa no determinó diferencias estadísticas entre medias, ($P > 0,05$), por efecto de la adición a la dieta de diferentes minerales orgánicos, estableciéndose las mejores respuestas en los carneros del tratamiento T2 (Bioplex), con resultados de 27,25 cm, y que descendieron a 24,75 cm, en el lote de corderos del tratamiento T1 (Selplex), en tanto que las respuestas menos eficientes fueron determinadas en los carneros del grupo control (T0), con resultados de 23,50 cm, como se ilustra en el (gráfico 13).

El largo de la Grupa (LG), está comprendida desde la tuberosidad ilíaca externa (punta de anca), hasta la punta de nalga (punta de isquion),; lo ideal de la raza criolla es tener una grupa amplia horizontal o línea dorsolumbar ensillada o de carpa ligeramente inclinada, Uniformemente ancho de adelante hacia atrás, Grupa larga y horizontal ancho de isquiones y de cola intermedio. La región de la grupa es de gran importancia por ser asiento de grandes paquetes musculares que a su vez están catalogados como carne de primera calidad. La amplitud de esta región condiciona las características del muslo y de la pierna.

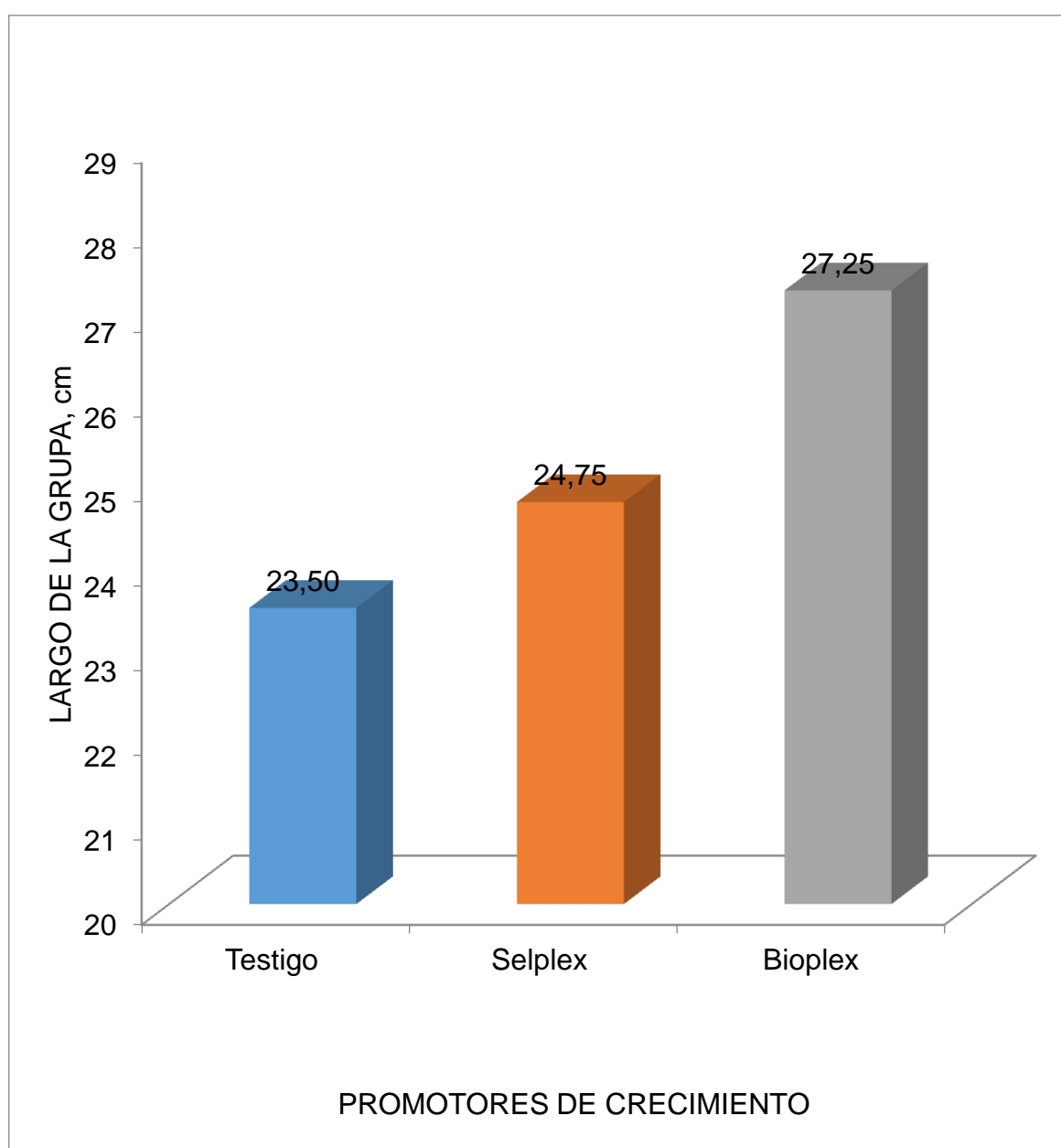


Gráfico 13. Comportamiento del largo de la grupa de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

Las respuestas determinadas en la investigación son superiores a las reportadas por Curi, N (2010), quien estableció que el largo de la grupa en hembras registró un promedio de 20,09 cm y en machos 19,43 cm, hallándose mayor longitud en las maltonas, así como de Arévalo M. (2005), reporta una longitud de grupa media para los maltones criollos de 12,7 cm. En esta investigación se encontró que la longitud de la grupa es menor, posiblemente se debe a la genética y al manejo de los animales.

C. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CARNEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES MINERALES ORGÁNICOS (SELPLEX Y BIOPLEX), EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI

La evaluación económica de la producción de carneros de la estación experimental Tunshi, determinó como egresos producto de la compra de carneros, costo de alimentación tanto de forraje como de concentrado donde se incluyen las diferentes dietas que contienen promotor de crecimiento en comparación del tratamiento testigo, mano de obra entre otros fueron de 641,9 dólares para el tratamiento testigo (T0), de 650,33 dólares para el tratamiento T1 (Selplex), y de 654,41 dólares para el tratamiento T2 (Bioplex), como se indica en el (cuadro 8).

Una vez determinados los egresos se procedió a realizar una perspectiva del costo del kilo de carne en función del peso del animal ese momento para determinar cuál sería su valor comercial más la venta de abono y de vellón ya que son animales que pertenecen a la estación experimental Tunshi que solo sirven con fines didácticos, por lo tanto los ingresos serían de 641,9 dólares para el tratamiento T0, de 650,33 dólares para el tratamiento T1, y de 654,41 dólares para el tratamiento T2. De los datos determinados se proyecta la relación beneficio costo que fue de 1,09 para el grupo control es decir que por cada dólar invertido se espera una rentabilidad de 0,9 centavos la misma que asciende a 1,15 en el tratamiento T1, y que manifiesta una ganancia de 15% en tanto que la mayor rentabilidad con 1,2 se reporta en los carneros del tratamiento T2 (Bioplex), es decir que por cada dólar invertido se espera una utilidad del 22%.

De los resultados expuestos se afirma que la alimentación con promotor de crecimiento bioplex mejora significativamente el desarrollo de los carneros, en la región sierra, y al ser un animal rústico se puede desarrollar satisfactoriamente en condiciones adversas tanto de clima como de alimentación, produciendo su explotación réditos económicos elevados para los pequeños y medianos productores de la zona.

Cuadro 8. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE LOS CARNEROS ALIMENTADOS CON DIFERENTES MINERALES ORGÁNICOS (SELPLEX Y BIOPLEX) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI.

CONTENIDO		NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO		
		Testigo	Selplex	Bioplex
		T0	T1	T2
Número de carneros		4	4	4
Costo de los carneros	1	560	560	560
Costo de Concentrado	2	6,4	8,86	9,78
Costo de Forraje	3	19,5	25,47	28,63
Sanidad	4	16	16	16
Herramientas	5	10	10	10
Equipos, protección y medición	6	6	6	6
Uso del suelo para pastoreo	7	12	12	12
Mano de obra	8	12	12	12
TOTAL DE EGRESOS		641,9	650,33	654,41
Venta de carne	9	585	630	685
Venta de vellón	10	60	60	60
Venta de abono	11	56	56	56
TOTAL DE INGRESOS		701	746	801
Beneficio/ costo		1,09	1,15	1,22

1. Costo de animales: 140 dólares c/u
2. Costo de kg de concentrado 0,41 c/kg
3. Costo del Kg de forraje verde en base Húmeda: \$ 0,05
4. Costo de desparasitantes y desinfectantes: \$ 0,50/animal
5. Costo de palas, carretilla, azadon : \$ 1,5
6. Cinta métrica, guantes, casco, etc, 1,5

7. Coto del uso del suelo 3 dólares por animal
8. Costo de mano de obra total \$ 50/Mes
9. Costo por kilogramo de carne 7 dólares
10. Venta de vellón 15 dólares por animal
11. Venta de abono: \$ 14 /Tratamiento

V. CONCLUSIONES

- La evaluación estadística de los parámetros productivos de los carneros de la estación experimental Tunshi, determinó los resultados más altos al adicionar a la dieta bioplex (T2), específicamente al peso final (79,54 kg), ganancia de peso (21,34 kg), consume total de alimento (116,58 kg), y sobre todo la conversión alimenticia más baja (5,55 kg), es decir que los carneros aprovechan al máximo la cantidad de alimento para transformarlo en carne resultando eficiente el mineral orgánico para el desarrollo animal.
- Los valores de las variables zoométricas de los carneros determinó los resultados más eficiente al agregar en la dieta Selplex (T1), en lo que respecta a alzada de la cruz (75,50 cm), largo del cuerpo (80 cm), largo de la cabeza (25,50 cm), altura de la grupa (74 cm), y perímetro de la caña (11,50 cm), resultados que son importantes para determinar sus rendimientos y si existe valor económico, estandarizar las cualidades productivas, ya que en Tunshi no existe información sobre la caracterización racial de esta especie.
- Las variables zoométricas de perímetro Torácico, (99,25 cm), ancho del pecho (23,50 cm), ancho de la cadera (28,25 cm), y largo de la grupa (27,25 cm), fueron más elevados al incorporar en la dieta de los carneros de la estación experimental Tunshi el mineral orgánico bioplex (T2), que permite optimizar el estado de salud y productividad animal, además de limitar al mismo tiempo la eliminación de minerales al medio ambiente en las deyecciones.
- La proyección económica determina que al faenar los carneros se obtendrá los resultados más altos al utilizar bioplex (T2), ya que la relación beneficio costo marca un valor nominal de 1,22 es decir que por cada dólar invertido se espera una rentabilidad de 22 centavos de dólar o, lo que es lo mismo decir, una ganancia de 22% que resulta atractiva sobre todo tomando en cuenta que de ovino es un animal rustico cuya crianza puede darse en condiciones adversas de alimentación y clima.

VI. RECOMENDACIONES

De los resultados expuestos se derivan las siguientes recomendaciones

- La aplicación de minerales orgánicos como es el caso del bioplex en la producción ovina deberá ser una alternativa tecnológica ya que en los actuales momentos en el que la industria pecuaria está poniendo especial énfasis en mantener la confianza de los consumidores, los aspectos de inocuidad alimentaria y rastreabilidad deben ser condiciones de aplicación sistemática y rutinaria para la formulación de las dietas.
- Es recomendable conocer la relación entre cada una de las medidas corporales para procurar crear antecedentes genealógicos significativos de los animales de la estación experimental Tunshi, para determinar las características lineales más representativas del animal, el promedio genético para producción, longevidad, salud y conformación, identificación de animales superiores corregir errores de consanguinidad.
- Se recomienda la utilización de bioplex ya que mejora significativamente los réditos económicos de la explotación ovina con el fin de mejorar la eficiencia de producción y la rentabilidad y competitividad, garantizando la calidad de la carne ovina pero produciendo de manera sostenible.
- Se recomienda realizar investigaciones sobre la evaluación del rendimiento a la canal de los carneros que son alimentados con minerales orgánicos, para saber su influencia en la calidad de la carne.

VII. LITERATURA CITADA

1. ARÉVALO M. (2005), "Caracterización de los ovinos criollos y mestizos en las comunidades de Santa Lucía y el Cortijo". Tesis de grado. FCP, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 118, 125, 134, 141.
2. ECUADOR. ASOCIACIÓN NACIONAL DE CRIADEROS DE OVEJAS, ANCO. 2001. Tercer simposio de crianza ovina. Quito-Ecuador. pp 45-49
3. ARRONIS, V. 2003. Sistemas intensivos de producción bovina. Manejo e instalaciones. San José, C.R. Instituto de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria. 5 p.
4. ALIAGA, G. 2006. Sistema de empadre con flushing en cuyes. VII científica anual de la Asociación Peruana de Producción. Animal (APPA). Lima, Perú, 1984. pp, 123; 124; 125; 126.
5. BALDASARRE, H. 2001. Influencia de los factores reproductivos en la producción de corderos de pelo en la región del Caribe y Centroamérica. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas 2 (9),: 2-3.
6. BAHAMONDE, P. 2010. Evaluación morfométrica de ovinos corriedale en tres predios en la región de Magallanes. Trabajo Presentado como parte de los Requisitos para optar al título de Ingeniero Ejecución Agropecuario. Punta Arenas, Chile. Universidad de Magallanes Facultad de Ciencias Escuela de Ciencia y Tecnología en Recursos Agrícolas y Acuícolas. pp 56 – 62.
7. CALLE, R. 2008. Producción de Ovinos. 2a ed. Lima. Perú. Edit. Universidad Nacional Agraria La Molina. pp 56 – 78.

8. CANQUI, J. Caracterización zoométrica y biométrica de ovinos criollos (*Ovis aries*), en comunidades del influencia del CEHM. Oruro, Bolivia. Revista Científica de Investigaciones en ovinos. Centro Experimental Huajra Muntuna de la Facultad de Agronomía de la Universidad Técnica de Oruro. pp 58 – 62.
9. CHALAN, M. 2005. Caracterización zoométrica y biométrica de ovinos criollos (*Ovis aries*), en comunidades del influencia del CEHM. Revista Científica de Investigaciones en ovinos. pp 23 -28.
10. CURI, N. 2012. Caracterización fenotípica y sistema de producción de los ovinos criollos negros en la estación experimental Aña- Moyocancha. Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista. Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Zootécnica. Riobamba, Ecuador. pp 45- 54.
11. CACUANGO, G. (2012), CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE OVINOS CORRIEDALE ESTABULADOS UTILIZANDO TRES MEZCLAS FORRAJERAS AL CORTE, EN EL SECTOR DE PEGUCHE DEL CANTÓN OTAVALO. Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario. FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES de la Universidad Técnica del Norte.
12. DE LA BARRA, R. 2008. Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Ministerio de Agricultura de Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Osorno, Chile. Boletín INIA. Nº 127. pp 88.
13. DÍAZ, J. 2012. Comparación de Bioplex TR con premezclas de minerales inorgánicos durante 42 días de edad en pollos de engorde machos Arbor Acres Plus. Tesis previa la obtención del grado de magister en producción animal en la Universidad de Chapingo, Mexico. pp 42 – 49.

14. FEBLES, M. 2010. Efecto del tipo de parto y destete en la edad y peso a la pubertad en corderos pelibuey. Rev.Cub. Reprod. Anim. 16 (1),: 16-18.
15. FIGUEREDO, L.2005. Ritmo de Crecimiento del Ovino Pelibuey de Cuba hasta el destete. Pastos y Forrajes. 21: 271.
16. <http://wwwproduccionovinatec.blogspot.com>.2015. Armendáriz P. Razas de ovinos.
17. <http://wwwagropecuarios.net/produccion-de-ovinos.html>.2015. Fernández. B. Aptitudes y Clima para la crianza de ovinos.
18. <https://wwwalejandrajaimeperez.wordpress.com>.2015. Frolich, G. La producción ovina.
19. <http://www.veterinaria.org/asociaciones.com>.2015. García, N. Medidas zoometricas en ovinos.
20. <http://www.uco.es/zootecniaygestion.com>.2015. Giberti, M. El crecimiento y desarrollo ovino.
21. <http://www.veterinaria.org>.2015. González, P. Factores naturales que influyen en el crecimiento y desarrollo de los animales.
22. <http://wwwes.alltech.com/blog.com>.2015. Pérez, J. Razas de ovinos.
23. <http://www.produccion-animal.com>.2015. Montalvo, H. Nutrición con minerales de los corderos.

24. <http://www.veterinaria.org>. 2015. Hinostrosa, P. Características de los minerales inorgánicos.
25. HERVÉ, M. 2009. Efecto de variantes de suplementación en ovejas en el último tercio de la gestación sobre el peso de los corderos al nacer y a los treinta días. Taller Internacional de Nutrición. La Habana: ICA. 21.
26. HUERTA, M. 2000. Posgrado en Producción Animal, Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo - México Chapingo, México CP 56230.
27. LEESON, A. Y SUMMERS, J. 2008. Nutrition of the animals. 4th Edition. University Books. Guelph.
28. LÓPEZ, G. y RAMÍREZ, J. 2010. Balance de selenio en corderos suplementados con selenio orgánico. Tesis previa la obtención del grado de magister en producción animal en la Universidad de Chapingo, Mexico. pp 56 – 65.
29. MACAS, M. 2005. Evaluación de Tres Sistemas de Alimentación (Balanceado y Pastos), con Ovinos Tropicales Cruzados (Dorper x Pelibuey) para la Fase de Crecimiento y Acabado en el Cantón Balzar. Tesis previa a la obtención de ingeniero agropecuario en la Universidad del Litoral. pp 45-51.
30. MERNIES, B. Y F. MACEDO. 2007. Índices zoométricos en una muestra de ovejas criollas uruguayas. Montevideo, Uruguay. . Departamento de Reproducción y genética de la Facultad de Veterinaria. Universidad de la República de Uruguay. pp 75 – 79.
31. MONTOSI, F. 2009. Producción Animal. Bayamo: IS CAB.58., N. (2009). Productividad cárnica de ovinos en desarrollo alimentados en RCA y

RCL estabulación en período seco. Trabajo de Diploma: ISCAB. Bayamo. 17.

32. PÉREZ, M. 2004. Nave de uso múltiple para centros ovinos. Taller Internacional de Producción Animal. Bayamo. ISCAB. 60.
33. ROSTNAGO, E. 2011. Ovinos prolíficos tropicales. 1a ed. Roma Estudio FAO. 12.
34. SOLÓRZANO, P. 2015. "Evaluación de la digestibilidad in vitro y el aporte de energía del tamo de la quinua tratado con urea y su efecto sobre la producción en ovejas mestizas. Proyecto de investigación presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de Magister en producción animal. pp 45 – 56.
35. SÁNCHEZ, A. 2002. Cría y mejoramiento del ganado ovino; editorial Era Naciente; Buenos Aires, Argentina; pp40-43.

ANEXOS

Anexo 1. Evaluación del peso inicial de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
44,12	45,3	33,75	45
57,2	55,4	52,2	53,89
58,46	58,66	57,87	57,8

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F 0,05	F 0,01	Prob.	Sign	EE
Total	11	683,87	62,17						
Tratamiento	2	577,24	288,62	24,36	4,26	8,02	0,0002	**	1,72
Error	9	106,63	11,85						

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	42,04	b
Bioplex	54,67	b
Selplex	58,20	a

Anexo 2. Evaluación del peso final de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
55,05	57,505	46,75	57,32
67,53	68,45	72,4	74,66
81,72	83,66	77,165	75,6

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F _{0,05}	F _{0,01}	Prob.	Sign	EE
Total	11	1482,57	134,78						
Tratamiento	2	1329,14	664,57	38,98	4,26	8,02	0,000	**	2,06
Error	9	153,43	17,05						

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	54,16	c
Bioplex	70,76	b
Selplex	79,54	a

Anexo 3. Evaluación de la ganancia de peso de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
10,93	12,205	13	12,32
10,33	13,05	20,2	20,77
23,26	25	19,295	17,8

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0,05	F 0,01	Prob.	Sign	EE
Total	11	288,54	26,23						
Tratamiento	2	171,29	85,64	6,57	4,26	8,02	0,0174	*	1,8
Error	9	117,25	13,03						

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	12,11	b
Bioplex	16,09	ab
Selplex	21,34	a

Anexo 4. Evaluación del consumo de balanceado de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
45	45	45	45
45	45	45	45
45	45	45	45

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0,05	F 0,01	Prob.	Sign	EE
Total	11	0,00	0,00						
Tratamiento	2	0,00	0,00	0.001	4,26	8,02	0.0007	*	0,00
Error	9	0,00	0,00						

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	45,00	a
Bioplex	45,00	a
Selplex	45,00	a

Anexo 5. Evaluación del consumo de forraje de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
49,55	51,75	42,08	51,59
60,78	61,61	65,16	67,19
73,55	75,29	69,45	68,04

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0,05	F 0,01	Prob.	Sign	EE
Total	11	1200,88	109,17						
Tratamiento	2	1076,60	538,30	38,98	4,26	8,02	0,0000	*	1,86
Error	9	124,28	13,81						

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	48,74	c
Bioplex	63,68	b
Selplex	71,58	a

Anexo 6. Evaluación del consumo total de alimento de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
94,55	96,75	87,08	96,59
105,78	106,61	110,16	112,19
118,55	120,29	114,45	113,04

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0,05	F 0,01	Prob.	Sign	EE
Total	11	1200,88	109,17						
Tratamiento	2	1076,60	538,30	38,98	4,26	8,02	0,0000	*	1,86
Error	9	124,28	13,81						

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	93,74	c
Bioplex	108,68	b
Selplex	116,58	a

Anexo 7. Evaluación de la conversión alimenticia de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
8,65	7,93	6,70	7,84
10,24	8,17	5,45	5,40
5,10	4,81	5,93	6,35

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0,05	F 0,01	Prob.	Sign	EE
Total	11	30,99	2,82						
Tratamiento	2	11,09	5,55	2,51	4,26	8,02	0,1362	ns	0,74
Error	9	19,90	2,21						

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	7,78	a
Bioplex	7,32	a
Selplex	5,55	a

Anexo 8. Evaluación de la alzada de la cruz de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
72,00	67,00	66,00	66,00
73,00	73,00	72,00	84,00
68,00	69,00	76,00	71,00

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0,05	F 0,01	Prob.	Sign	EE
Total	11	280,92	25,54						
Tratamiento	2	121,17	60,58	3,41	4,26	8,02	0,0789	ns	2,11
Error	9	159,75	17,75						

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	67,75	a
Bioplex	75,50	a
Selplex	71,00	a

Anexo 9. Evaluación del perímetro torácico de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
96,00	92,00	80,00	91,00
99,00	101,00	94,00	99,00
96,00	100,00	103,00	98,00

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F _{0,05}	F _{0,01}	Prob.	Sign	EE
Total	11	412,25	37,48						
Tratamiento	2	218,00	109,00	5,05	4,26	8,02	0,033	*	2,32
Error	9	194,25	21,58						

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	89,75	b
Bioplex	98,25	ab
Selplex	99,25	a

Anexo 10. Evaluación del largo del cuerpo de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
76,00	73,00	72,00	76,00
82,00	81,00	82,00	75,00
68,00	88,00	81,00	80,00

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F _{0,05}	F _{0,01}	Prob.	Sign	EE
Total	11	331,67	30,15						
Tratamiento	2	78,17	39,08	1,39	4,26	8,02	0,298	ns	2,65
Error	9	253,50	28,17						

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	74,25	a
Bioplex	80,00	a
Selplex	79,25	a

Anexo 11. Evaluación del largo de cabeza de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
23,00	21,00	20,00	22,00
27,00	25,00	25,00	25,00
23,00	22,00	24,00	26,00

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0,05	F 0,01	Prob.	Sign	EE
Total	11	48,92	4,45						
Tratamiento	2	32,17	16,08	8,64	4,26	8,02	0,0080	**	0,68
Error	9	16,75	1,86						

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	21,50	b
Bioplex	25,50	a
Selplex	23,75	ab

Anexo 12. Evaluación de la altura de la grupa de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
72,00	65,00	68,00	67,00
71,00	71,00	72,00	82,00
81,00	70,00	73,00	70,00

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F _{0,05}	F _{0,01}	Prob.	Sign	EE
Total	11	281,67	25,61						
Tratamiento	2	88,67	44,33	2,07	4,26	8,02	0,1825	ns	2,32
Error	9	193,00	21,44						

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	68,00	a
Bioplex	74,00	a
Selplex	73,50	a

Anexo 13. Evaluación del ancho de pecho de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
25,00	23,00	19,00	24,00
21,00	22,00	22,00	22,00
22,00	24,00	23,00	25,00

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0,05 = 0,01	Prob.	Sign	EE
Total	11	32,67	2,97					
Tratamiento	2	6,17	3,08	1,05	4,26	8,02	0,3901	ns
Error	9	26,50	2,94					0,86

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	22,75	a
Bioplex	21,75	a
Selplex	23,50	a

Anexo 14. Evaluación del ancho de cadera de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
27,00	24,00	18,00	23,00
27,00	26,00	21,00	25,00
25,00	30,00	33,00	25,00

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0,05	F 0,01	Prob.	Sign	EE
Total	11	166,67	15,15						
Tratamiento	2	57,17	28,58	2,35	4,26	8,02	0,1510	ns	1,74
Error	9	109,50	12,17						

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	23,00	a
Bioplex	24,75	a
Selplex	28,25	a

Anexo 15. Evaluación del largo de grupa de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV
26,00	22,00	21,00	25,00
26,00	24,00	23,00	26,00
26,00	31,00	25,00	27,00

B. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0,05	F 0,01	Prob.	Sign	EE
Total	11	73,67	6,70						
Tratamiento	2	29,17	14,58	2,95	4,26	8,02	0,104	ns	1,11
Error	9	44,50	4,94						

C. Separación de medias por efecto de los diferentes tipos de minerales orgánicos

Tratamiento	Media	Grupo
Testigo	23,50	a
Bioplex	24,75	a
Sel-Plex	27,25	a

Anexo 16. Trabajo de campo de los carneros alimentados con diferentes minerales orgánicos (Selplex y Bioplex), en la estación experimental Tunshi.







Anexo 17. Dieta del grupo control de los carneros alimentados, en la estación experimental Tunshi.

TRATAMIENTO (T0)				
APORTES DE NUTRIENTES		KILOS	PRODUCTO	100,00
ENERGIA (K Cal)	2723,2	43,20	Maiz	24,00
Proteina (%)	14,6	54,00	Afrecho trigo	30,00
Reng/Prot	186,57	45,00	Polvillo de arroz	25,00
Grasa (%)	5,28	0,00	Afrecho maiz	0,00
Fibra (%)	6,98	0,00	Harina pescado	0,00
Calcio (%)	0,91	18,00	Torta de soya	10,00
Fosfo Dis (%)	0,32	0,00	Turbomine	0,00
		0,88	Sal yodada	0,49
		0,00	Colistina	0,00
		0,00	Methionina	0,00
Costo kg (\$)	0,41	0,36	Fosfato monocal	0,20
Costo saco (\$)	16,37	0,36	Premezcla	0,20
		0,00	SELPLEX o BIOPLEX	0,00
		0,00	Lisina	0,00
		0,18	Secuestrante	0,10
		0,02	Antimicotico	0,01
		0,00	Afrecho de cerveza	0,00
		5,40	Melaza , caña	3,00
		3,60	Calcio ,carbonato	2,00
		0,00	Aceite de palma	0,00
		0,00	Morera	0,00
		9,00	Palmiste	5,00
		180,00		100,00

Anexo 18. Dieta con la adición al balanceado de Selplex (T1), de los carneros alimentados, en la estación experimental Tunshi.

TRATAMIENTO (1)				
APORTES DE NUTRIENTES		KILOS	PRODUCTO	100,00
ENERGIA (K cal)	2712,76	43,20	Maiz	24,00
Proteina (%)	14,53	53,19	Afrecho trigo	29,55
Reng/prot	186,66	45,00	Polvillo de arroz	25,00
Grasa (%)	5,26	0,00	Afrecho maiz	0,00
Fibra (%)	6,92	0,00	Harina pescado	0,00
Calcio (%)	0,91	18,00	Torta de soya	10,00
Fosfo dis (%)	0,31	0,00	Turbomine	0,00
		0,88	Sal yodada	0,49
		0,00	Colistina	0,00
		0,00	Methionina	0,00
Costo kg (\$)	0,41	0,36	Fosfato monocal	0,20
Costo saco (\$)	16,38	0,36	Premezcla	0,20
		0,81	Selplex	0,45
		0,00	Lisina	0,00
		0,18	Secuestrante	0,10
		0,02	Antimicotico	0,01
		0,00	Afrecho de cerveza	0,00
		5,40	Melaza , caña	3,00
		3,60	Calcio ,carbonato	2,00
		0,00	Aceite de palma	0,00
		0,00	Morera	0,00
		9,00	Palmiste	5,00
		180,00		100,00

Anexo 19. Dieta del tratamiento con la adición al balanceado de bioplex (T2), de los carneros alimentados, en la estación experimental Tunshi.

TRATAMIENTO (T2)				
APORTES DE NUTRIENTES		KILOS	PRODUCTO	100,00
ENERGIA (K cal)	2712,76	43,20	MAIZ	24,00
Proteina (%)	14,53	53,19	Afrecho trigo	29,55
Reng/prot	186,66	45,00	Polvillo de arroz	25,00
Grasa (%)	5,26	0,00	Afrecho maiz	0,00
Fibra (%)	6,92	0,00	Harina pescado	0,00
Calcio (%)	0,91	18,00	Torta de soya	10,00
Fosfo dis (%)	0,31	0,00	Turbomine	0,00
		0,88	Sal yodada	0,49
		0,00	Colistina	0,00
		0,00	Methionina	0,00
COSTO Kg (\$)	0,41	0,36	Fosfato monocal	0,20
COSTO SACO (\$)	16,38	0,36	Premezcla	0,20
		0,81	Bioplex	0,45
		0,00	Lisina	0,00
		0,18	Secuestrante	0,10
		0,02	Antimicotico	0,01
		0,00	Afrecho de cerveza	0,00
		5,40	Melaza , caña	3,00
		3,60	Calcio ,carbonato	2,00
		0,00	Aceite de palma	0,00
		0,00	Morera	0,00
		9,00	Palmiste	5,00
		180,00		100,00